



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Viceministerio de Desarrollo Estratégico de los Recursos Naturales

DIRECCIÓN GENERAL DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Dirección de Recursos Genéticos y Bioseguridad

**ELABORACIÓN DE LA LÍNEA DE BASE DE LA DIVERSIDAD DEL AJÍ Y
ROCOTO CON FINES DE BIOSEGURIDAD: PROSPECCIÓN DE LA
DIVERSIDAD, ESTUDIO SOCIOECONÓMICO, ECOLÓGICO DE
ORGANISMOS Y MICROORGANISMOS, FLUJO DE GENES Y
SISTEMATIZACIÓN**

Informe del quinto producto

Contrato N° 017-2019-MINAM-OGA

Lima, diciembre de 2021

**Programa para el Conocimiento y Conservación de los Recursos Genéticos con fines de
Bioseguridad**

INDICE

Contenido	
1	RESUMEN EJECUTIVO 4
2	INTRODUCCIÓN 5
3	ANTECEDENTES 6
4	OBJETIVOS 7
5	ENFOQUE Y ALCANCES 8
6	ACTIVIDADES Y/O METODOLOGÍA 9
7	RESULTADOS OBTENIDOS..... 21
7.1	Reporte del 15.54% de distritos prospectados, que acumulativamente suma el 96.12% de los distritos prospectados..... 21
7.2	Bases de datos concluidas de:..... 29
7.3	Relación de especies de ají y rocoto cultivado y sus parientes silvestres encontrados (hayan sido o no recolectados), con su respectiva identificación de especies del género <i>Capsicum</i> 37
7.4	Mapas con memoria descriptiva 44
7.5	Biología floral de las especies del género <i>Capsicum</i> 45
7.6	Estudio teórico sobre la cruzabilidad y flujo de genes dentro y entre especies del genero <i>Capsicum</i> con propuesta de un plan experimental para las futuras evaluaciones de cruzabilidad y flujo de genes dentro y entre las especies del genero <i>Capsicum</i> 55
7.7	Diversidad actual (línea de base) del género <i>Capsicum</i> en el Perú, su distribución, concentración y estado actual a nivel biológico (especies, biología floral, cruzabilidad, flujo de polen, flujo de genes)..... 69
7.8	Estudio sobre los organismos y microorganismos del aire y del suelo, blanco y no blanco asociados al cultivo de ají y rocoto. 105
7.9	Estudio etnolingüístico sobre las denominaciones locales en lenguas originales de las especies del género <i>Capsicum</i> y los cultivares de ají y rocoto. 116
7.10	Estudio sobre la situación actual (línea de base) socioeconómica y cultural el agricultor o poblador que aprovecha selectivamente las especies cultivadas y silvestres del género <i>Capsicum</i> y los cultivares del ají y rocoto..... 119
7.11	Estudio sobre los conocimientos tradicionales relacionados a los usos y prácticas agrícolas tradicionales del ají y rocoto y sus parientes silvestres, con detalle en el flujo de semilla 173
7.12	Estudio sobre el estado actual (línea de base) de los ecosistemas donde crecen las especies silvestres de <i>Capsicum</i> y los agroecosistemas donde se cultiva ají y rocoto. 183
7.13	Archivo fotográfico en versión digital de alta resolución de las especies y sus partes, paisajes, chacras, usos, prácticas agrícolas y agricultores..... 220
7.14	Actas de entrega – recepción 220



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	224
9	GLOSARIO	226
10	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	229
11	ANEXOS.....	236



1 RESUMEN EJECUTIVO

El año 2019 se inició el "Servicio de consultoría para la elaboración de la línea de base de la diversidad del ají y rocoto con fines de bioseguridad: prospección de la diversidad, estudio socioeconómico, ecológico, de organismos y microorganismos, flujo de genes y sistematización", el mismo que fue interrumpido entre los meses de marzo y octubre de 2020 por la inmovilización social obligatoria a nivel nacional debido a la pandemia por la COVID-19. El reinicio significó replantear el cronograma de actividades y las acciones en campo con base en la nueva normalidad, habiendo concluido todas las acciones de campo.

Mediante 761 prospecciones en 206 distritos en 19 departamentos del país sumado a los 461 prospecciones en 80 distritos de los cinco departamentos realizado en el período 2015-2016, confirman que Perú cuenta con toda la diversidad domesticada de ajíes y rocotos compuesta por cinco especies y dos variedades botánicas: *Capsicum annum* variedad *annuum* (pimiento o pimentón), *C. baccatum* variedad *pendulum* (ají amarillo o mirasol), *C. chinense* (ají panca y ají limo), *C. frutescens* (malagueta y pinchito de mono) y *C. pubescens* (rocoto). *Capsicum annum* variedad *glabriusculum* y *C. baccatum* variedad *baccatum* son silvestres o se encuentran en proceso de domesticación.

A esta diversidad domesticada se suma la diversidad de *Capsicum* silvestre integrada por nueve especies: *C. dimorphum*, *C. tovarii*, *C. longifolium*, *C. piuranum*, *C. hookerianum*, *C. coccineum*, *C. rhomboideum*, *C. geminifolium* y *C. regale*, esta última descrita el año 2020.

Las especies cultivadas están distribuidas en todo el territorio peruano, en la región natural Chala tenemos el ají mochero, en las regiones naturales Yunga y Quechua tenemos al rocoto, mientras que en las regiones naturales Omagua y Rupa Rupa encontramos al ají charapita, mientras que los ajíes comerciales como el ají panca, el ají amarillo, el ají limo y el rocoto son cultivadas en todos los ámbitos donde la altitud lo permite, también se cultivan ajíes introducidos de *C. annum*, como el pimiento y la paprika, que son cultivares de valor comercial que se siembran en condiciones de agricultura intensiva para la exportación.

Sus parientes silvestres se les ha encontrado en las regiones naturales Chala, Yunga (marítima y fluvial), Quechua, Rupa Rupa y Omagua, estas especies crecen en hábitats en lugares que han sido poco disturbados, como los bosques, eso explicaría porque son poco conocidos y utilizados.

En las prospecciones también se han colectado y analizado muestras de organismos y microorganismos asociados a los cultivos de ají y rocoto, encontrando grupos funcionales que constituyen plagas como fitófagos, y grupos funcionales benéficos como los polinizadores, controladores y parasitoides, así como los saprófagos que tienen un comportamiento más bien neutro con respecto al cultivo. En los muestreos de suelo con o sin cultivos de ají o rocoto, se cuantificaron poblaciones de bacterias y hongos.

También se hicieron un conjunto de 322 encuestas que describen al productor que cultiva la diversidad de ají y rocoto, quien lo hace en forma complementaria, sea en sus chacras, huertos o jardines, principalmente con fines de autoconsumo, y como otra fuente de ingresos alternativa, al vender sus productos en los mercados locales, en estos casos la mayor parte son mujeres.



2 INTRODUCCIÓN

Mediante el presente informe se presenta el quinto producto del servicio de consultoría: “Elaboración de la línea de base de la diversidad del ají y rocoto con fines de bioseguridad: prospección de la diversidad, estudio socioeconómico, ecológico de organismos y microorganismos, flujo de genes y sistematización” según contrato N° 017-2019-MINAM-OGA a cargo del Grupo SEPAR (Servicios Educativos, Promoción y Apoyo Rural).

Luego de la declaratoria de emergencia establecida por el Gobierno, las acciones de campo se reiniciaron el 1 de octubre del 2020, en un contexto de pandemia provocado por la COVID-19, durante la suspensión de los trabajos de campo, se trabajó el plan de trabajo de reinicio de las acciones en campo.

El referido plan de reinicio de actividades ha puesto especial interés en la identificación de los lugares en los que se encuentran los parientes silvestres y domesticadas del género *Capsicum* en el Perú.

Ante la pandemia provocada por COVID-19, el reinicio de las acciones de campo para la elaboración de la línea de base del ají y rocoto con fines de bioseguridad, se replanteó los distritos a prospectar quedando establecido en 206 distritos en los 19 departamentos del país, se evaluó los ocho lugares donde se había instalado las parcelas para el estudio de biología floral y flujo de polen dentro y entre especies de ají y rocoto y sus parientes silvestres, también se replanteó los 190 puntos de muestreo para colecta de especímenes de organismos y microorganismos blanco y no blanco, el tamaño de la población y muestra para realizar las encuestas a los agricultores dedicados al cultivo de ají y rocoto, asimismo, los formatos de registro (base de datos) de toma de datos en campo por temas.

La aprehensión de la distribución y concentración de la diversidad cultivada y silvestre del género *Capsicum* comprende un conjunto de metodologías y técnicas vinculadas a la prospección de esta diversidad, la elaboración de mapas de distribución de las especies silvestres en las regiones naturales y las especies cultivadas en las zonas agroecológicas, también el uso de herramientas como encuestas y entrevistas para entender los aspectos socioeconómicos y culturales que explicarían las razones o base sociológica de la presencia o ausencia de la diversidad del género botánico *Capsicum* en el Perú.

La bioseguridad está vinculada al flujo de genes, que a su vez depende del flujo de polen y el flujo de las semillas, estudiar y comprender la biología floral de las especies cultivadas y silvestres es el primer paso para generar instrumentos no solo de vigilancia y monitoreo de la bioseguridad, sino también, la conservación y aprovechamiento sostenible de la riqueza en términos de la diversidad del género *Capsicum* dentro del territorio peruano.

El presente informe constituye el reporte del 15.54% (30 distritos programados y dos adicionales prospectados), se incluye la información sobre la descripción de ecosistemas y agroecosistemas, reporte de las encuestas y entrevistas, lista de nombres o denominaciones locales de las especies cultivadas y silvestres de *Capsicum*, así como los nombres de los cultivares nativos de ají y rocoto y demás puntos considerados en los términos de referencia del presente estudio.



3 ANTECEDENTES

El Ministerio del Ambiente en cumplimiento de la Ley N° 29811, ley que establece la moratoria al ingreso y producción de Organismos Vivos Modificados (OVM) al territorio nacional por un período de 10 años, es el encargado de elaborar las líneas de base de la diversidad potencialmente afectada por OVM.

Según el artículo 28° del Decreto Supremo N° 008-2012-MINAM, reglamento de la Ley N° 29811, La generación de las líneas de base son producto de la investigación dirigida hacia la obtención de información científica y tecnológica, relativa al estado de la biodiversidad nativa, incluyendo la diversidad genética de las especies nativas, que puede potencialmente ser afectada por OVM y su utilización, con fines de regulación, las mismas que forman parte de los insumos necesarios en los análisis de riesgo para la liberación de OVM al ambiente. Para el caso de la diversidad del ají y rocoto, la elaboración de la línea de base consta de los estudios siguientes:

- A nivel biológico mediante prospecciones de la diversidad del ají y rocoto y sus parientes silvestres, la descripción y caracterización de los organismos y microorganismos asociados al cultivo de ají y rocoto.
- A nivel de flujo de genes mediante la biología floral y flujo de polen de las especies del género *Capsicum*, así como el estudio a nivel teórico sobre el flujo de genes, flujo de semilla y cruzabilidad dentro y entre las especies de *Capsicum* cultivado y sus parientes silvestres.
- A nivel del ambiente mediante la descripción y caracterización de los agroecosistemas donde se cultiva el ají y rocoto mediante la zonificación agroecológica propuesta por Mario Tapia (1997) y la descripción y caracterización de los ecosistemas donde crecen los parientes silvestres de ají y rocoto, mediante la clasificación de regiones naturales propuesta por Javier Pulgar Vidal (1996).
- A nivel socioeconómico mediante la descripción y caracterización del agricultor que cultiva el ají y aprovecha selectivamente las especies silvestres parientes del ají y rocoto.
- A nivel cultural mediante encuestas y entrevistas sobre los usos y prácticas agrícolas tradicionales, incluye el flujo de semillas, las denominaciones locales y en lenguas nativas de las especies y cultivares nativos, la tipificación de la agricultura peruana con fines de bioseguridad.
- A nivel de política pública mediante la propuesta de lineamientos para la conservación y gestión de la diversidad de las especies de *Capsicum* cultivado y sus parientes silvestres *ex situ* e *in situ*.

Los estudios para la elaboración de la línea de base de ají/rocoto se iniciaron en 2015 con la documentación de las colecciones de germoplasma del INIA. En 2016 se realizaron las primeras prospecciones para la línea de base de la diversidad genética de los ajíes nativos en los departamentos de Huánuco, Pasco, Junín, Huancavelica y Madre de Dios. El trabajo de campo incluyó los correspondientes estudios socioeconómicos en las zonas de prospección. Además, se contó con la colaboración de los especialistas en recursos genéticos del INIA, quienes acompañaron las misiones de prospección y facilitaron las colectas de germoplasma, los que fueron depositados en el INIA.

El año 2019 el MINAM contrató los servicios del Grupo SEPAR (Servicios Educativos, Promoción y Apoyo Rural), como resultado del Concurso Público N° 007-2019-MINAM/OGA para la ejecución del "Servicio de consultoría para la elaboración de la línea de base de la diversidad del ají y rocoto con fines de bioseguridad: prospección de la diversidad, estudio socioeconómico, ecológico, de organismos y microorganismos, flujo de genes y sistematización"



4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Elaborar la línea de base de la diversidad del ají y rocoto con fines de bioseguridad, en el marco de la Ley Nº 29811 y su reglamento.

4.2 Objetivos específicos

- a) Prospeccionar la diversidad de especies cultivadas y silvestres del género *Capsicum* en los departamentos de Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Cajamarca, Cusco, Ica, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto, Moquegua, Piura, Puno, San Martín, Tacna, Tumbes y Ucayali.
- b) Describir y caracterizar los agroecosistemas donde se cultivan el ají y el rocoto, y los ecosistemas donde crecen los parientes silvestres del ají y rocoto.
- c) Describir y caracterizar al agricultor que cultiva el ají y/o rocoto, desde el punto de vista socioeconómico y cultural.
- d) Describir y caracterizar a los organismos y microorganismos asociados al cultivo de ají y rocoto.
- e) Describir y caracterizar la biología floral de las especies cultivadas y silvestres del género *Capsicum*.
- f) Identificar el flujo de genes, flujo de polen, flujo de semilla y cruzabilidad dentro y entre las especies de *Capsicum* cultivadas y silvestres.
- g) Contar con base de datos (prospecciones, datos de pasaporte, muestras herborizadas, datos socioeconómicos, usos, prácticas agrícolas tradicionales, organismos y microorganismos), siguiendo estándares nacionales e internacionales.
- h) Contar con mapas de distribución (especies, cultivares, organismos, microorganismos, datos socioeconómicos, usos, nombres locales de las especies del género *Capsicum* cultivado y silvestre y prácticas agrícolas tradicionales).
- i) Proponer lineamientos de conservación y gestión de la diversidad de las especies del género *Capsicum* cultivado y silvestre.
- j) Elaborar la “Línea de base de la diversidad del ají y rocoto peruano con fines de bioseguridad”.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

5 ENFOQUE Y ALCANCES

La presente consultoría contribuye a la realización de estudios para la generación de instrumentos de gestión ambiental (línea de base), que busca asegurar la provisión de servicios ecosistémicos y la gestión sostenible de la diversidad biológica como elemento transversal en la gestión de los recursos naturales, se inscribe en el marco de la Ley N° 29811 y su reglamento, en concordancia con la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica, establecidos en el eje 1 de la Política Nacional del Ambiente que tiene como objetivo asegurar los mecanismos para el uso responsable y seguro de la biotecnología y sus productos derivados.

El alcance es de carácter nacional y de cumplimiento dentro del territorio peruano sobre la Ley N° 29811, su reglamento, el Decreto Supremo N° 008-2012-MINAM, con extensión a la Ley N° 27104, Ley de Prevención de Riesgos Derivados del Uso de la Biotecnología y su reglamento el Decreto Supremo N° 108-2012-PCM, que establece las autoridades nacionales encargadas de la evaluación de los riesgos ante las solicitudes de liberación de OVM al ambiente con fines de crianza o cultivo. Comprende también la Ley N° 31111, ley que modifica la Ley N° 29811, ley que establece la moratoria al ingreso y producción de organismos vivos modificados al territorio nacional por un período de 15 años, a fin de establecer la moratoria hasta el 31 de diciembre de 2035.

6 ACTIVIDADES Y/O METODOLOGÍA

Comprenden tres fases: de gabinete inicial, de campo y de gabinete final, que consiste en la revisión de información secundaria, sobre esta base, en la fase de campo se constata lo reportado y finalmente se integra toda la información en la fase final.

Metodológicamente comprende las siguientes acciones:

8.1 Prospecciones

Comprende los viajes de prospección a los distritos seleccionados.

Para la realización de los viajes de prospección, se elaboraron las rutas a seguir de acuerdo al calendario agrícola (Minagri, 2020, elaborado con el periodo de referencia 2013 - 2018). Durante las visitas realizadas dentro de los distritos se tomaron datos de los puntos de prospección con el GPS (siglas en inglés del Sistema de Posicionamiento Global), ajustado al WGS 84, en el sistema de coordenadas geográficas, que permitieron marcar la latitud y longitud y UTM del punto de muestreo, también la altura sobre el nivel del mar.

Las prospecciones incluyen actividades que se detalla a continuación:

A. Colección de muestras de germoplasma de ají, rocoto y sus parientes silvestres

Las eventuales colectas de semillas de los cultivares nativos de ají y rocoto, así como de sus parientes silvestres para germoplasma serán enviadas al banco de germoplasma del INIA, además.

Esta actividad incluye el registro de los datos de pasaporte de acuerdo al estándar internacional establecido por Bioversity Internacional en los descriptores de *Capsicum*.

B. Colección de muestras botánicas para herbario

Para la identificación taxonómica y conservación en el herbario, se realizarán colectas de muestras botánicas de las especies cultivadas y silvestres del género *Capsicum*, siempre y cuando se encuentre el número suficientes de ejemplares en floración y fructificación, las colectas incluyen las hojas, tallos y raíces, las mismas que pasarán por un proceso de secado en una prensa de herbario, posterior montaje y su entrega al herbario.

Con la información generada durante las prospecciones se elaboraron bases de datos temáticas:

- **Lugares de prospección**

Comprende el identificador (ID) único de todas y cada una de las prospecciones realizadas, constituido por el ubigeo del distrito y el número de parcela, además se consignó el nombre del departamento, provincia, distrito y sector o centro poblado, también se registraron las coordenadas geográficas, altitud (msnm) y los datos de identificación de las especies prospectadas como género, especie, nombres comunes y lengua local.

- **Taxonomía y nombres locales**

Con base en el ID de prospección y su ubicación por el ubigeo del distrito y el número de parcela, se consignó el nombre local de la muestra registrada, la lengua del nombre local, nombre del cultivar, lengua del nombre del cultivar y significado del nombre del cultivar. Se incluye también datos del departamento, provincia, distrito y sector o centro poblado, las coordenadas geográficas, altitud (msnm) y los datos de identificación de las especies prospectadas como género, especie.

- **Plantas**

Con base en el ID de prospección y el código ubigeo del distrito y el número de parcela, se consignó el nombre del departamento, provincia, distrito y sector o centro poblado, las coordenadas geográficas, altitud (msnm), se consignó el género, la especie, el nombre común y la región natural (según Pulgar Vidal, 1996), de la planta encontrada y registrada.

- **Germoplasma**

Con base en el ID de prospección, se hicieron fichas de colecta de germoplasma, en los que se consignaron los datos de pasaporte establecidos por Bioversity International (antes IBPGR). Esta información fue entregada al INIA junto con el germoplasma colectado.

- **Herbario**

Con base en el ID de prospección, se hicieron fichas de colecta para herbario, constituido por el ubigeo del distrito y el número de parcela, además se consignó el nombre del departamento, provincia, distrito, ID-colecta, colector, lugar de colecta, fecha de colecta, género, especie, coordenadas geográficas y altitud (msnm). Esta información fue entregada al herbario de la Universidad Nacional del Centro del Perú junto con las exsiccatas.

- **Usos**

Con base en el ID de prospección, se registró el nombre del encuestado, especie estudiada (cultivada/silvestre), consumo (%), venta (%), intercambio (%), conservación de semilla (%), parte de la planta utilizada y los usos.

8.2 Estudio socioeconómico

Periodos 2016 y 2019 – 2021, para el estudio socioeconómico del productor que cultiva ají y rocoto, para los 24 departamentos se aplicó la técnica propuesta por el MINAM el cuasi censo y muestreo probabilístico aleatorio simple, bajo un estándar metodológico, establecido con un rigor muestral, a partir de una población que cultiva ají y rocoto y que será materia de estudio. Este informe técnico consolida la información destacada que caracteriza y da a conocer las condiciones en que viven las familias de los productores que cultivan ají.

De una población de 2,122 productores que cultivan ají/rocoto (INEI, 2014), identificado de los 206 distritos a prospectar, se ha obtenido una muestra de 325 encuestas (según aplicación de la fórmula), para aplicar a través de las encuestas en los distritos con base a modelamiento de nichos ecológicos

Fórmula para la obtención del tamaño de la muestra:

Dónde:

$$n = \frac{z^2 p q N}{(z^2 p q) + (N-1)E^2}$$

Z = 1.96 Valor correspondiente a la distribución de Gauss, para un Nivel de Confianza 95%

E = 0.05 = 5% error que se prevé cometer

N = N° de agricultores que cultivan ají y/o rocoto a nivel distrital

p = 0.5 Prevalencia esperada del parámetro a evaluar

q = 0.5 Prevalencia esperada del parámetro a evaluar

n = Tamaño de muestra

Fuente: Hernández R. Fernández C. y Baptista P. (1999).

El formato de encuesta del primer periodo (2015-2016) y el presente servicio de consultoría (2019-2021) fue proporcionado por el MINAM, durante la elaboración del plan de trabajo, el formato de encuesta fue revisado y ajustado a las preguntas pertinentes correspondiente a los cultivos de ají y rocoto. Posteriormente se hizo una prueba piloto de aplicación de la encuesta, con los resultados se hicieron los ajustes correspondientes.

También se elaboró un instructivo para el manejo de la encuesta, con el propósito fue obtener información temática para la elaboración de la línea de base de la diversidad del ají y rocoto.

El equipo técnico de campo encargado de realizar las encuestas, una vez acabada la jornada diaria subió a la nube las encuestas realizadas, un soporte técnico recepciona los datos y monitorea el número de encuestas realizadas y los distritos visitados, así mismo, verifica la calidad de cada encuesta para lograr la consistencia e integridad de la información en la base datos.

También se realizaron entrevistas, en forma presencial (período 2015-2016) y en línea con la herramienta del Google forms (período 2019-2021), logrando entrevistar a 20 personas representantes de entidades público y privado de los sectores: agricultura, educación, cultura, (antropología, arqueología), biología, municipios, etc., también profesionales que analizan la parte histórica-social y ambiental.

Con esta información se elaboró las siguientes bases de datos temáticas:

- **Encuestas**

En el primer periodo (2015-2016) se aplicaron 404 encuestas, en 30 provincias seleccionadas, 138 distritos seleccionado en 5 departamentos. Para esta base de datos georeferenciados se aplicó la metodología del cuasi-censo, que nos ha permitido llegar a un número mayor de distritos y agricultores que mantiene o cultivan ají, se asignó el nombre del encuestado, nombre del productor, número de DNI, número de celular, fecha de la encuesta, departamento, provincia, distrito, sector o centro poblado, ubigeo, ID de prospección, coordenadas geográficas y altitud (msnm).

En el segundo periodo (2019-2021) se obtuvo la muestra representativa de 325 encuestas (metodología del muestreo probabilístico simple), se realizaron 322 encuestas, Se seleccionaron 206 distritos a prospectar en 19 departamentos a nivel nacional.

- **Estudio socioeconómico**

En el primer periodo (2015-2016), en 5 departamentos del Perú, para esta base de datos georeferenciados se aplicó la metodología del cuasi-censo, que nos ha permitido llegar a un número mayor de distritos y agricultores que mantiene o cultivan ají, se asignó el nombre del encuestado, nombre del productor, número de DNI, número de celular, fecha de la encuesta, departamento, provincia, distrito, sector o centro poblado, ubigeo, ID de prospección, coordenadas geográficas y altitud (msnm).

En el segundo periodo (2019-2021), en 19 departamentos del Perú se registró la información mediante el identificador único (ID) de la prospección, nombre del encuestado, nombre del productor, número de DNI, número de celular, edad del productor, género del productor, estado civil del productor, número de hijos del productor, nivel de educación del productor, lugar de nacimiento del productor, lugar de nacimiento, número de personas que viven en su hogar, lengua materna, número de personas de su hogar que trabajan, tenencia y características de vivienda, acceso a servicios de salud del productor, participación del productor o algún miembro de su familia en programas sociales ingreso mensual (en soles), actividad principal del productor, actividad secundaria del productor, activos del productor (del hogar), participación del productor en algún tipo de organización del agro, participación del productor en algún comité de usuario de riego, extensión de tierras, rendimiento del cultivo (en kg/ha), consumo (%), venta (%), intercambio (%), conservación de semilla (%), lugares de comercialización, precio de venta en chacra del ají y rocoto (S/. por kg).

8.3 Estudio sobre los usos y prácticas agrícolas tradicionales, incluye el flujo de semillas, asociados al ají y rocoto y sus parientes silvestres

En el primer periodo (2015-2016), La información que se obtuvo a través del empleo de las encuestas socioeconómicas, la aplicación de un diagnóstico visual rápido, la utilización de informantes claves, los cuales estuvieron principalmente dirigidos al conocimiento de la diversidad de ajíes que se encontraban en sus chacras, campos, parcelas, huertos, patios, así como también de profundizar en los usos y prácticas agrícolas tradicionales.

En el segundo periodo (2019-2021), esta metodología se ha desarrollado, con base al estudio socioeconómico, que consiste en:

- A. Análisis de información documentaria existentes, generalmente de datos oficiales como: los Censos nacionales 2017: XII de Población y Vivienda y III de Comunidades Indígenas (INEI, 2020), encuesta nacional de hogares (V., 2016), el mapa de pobreza monetaria (INEI, 2020), encuestas agropecuarias (INEI, 2018) y otros.
- B. Recojo de información directa: encuestas (recabado mediante la técnica de muestreo aleatorio simple de grupos identificados de distritos seleccionados de agricultores que cultivan ají), con el consentimiento informado previo de los participantes, entrevistas semi estructurada (online) y/o grupos focales.
- C. También se hicieron entrevistas semi estructurada (en línea) a especialistas en las distintas ramas profesionales que desde el estudio consideramos relevantes para el estudio de la diversidad de ají y rocoto (agrónomos, antropólogos, arqueólogos, biólogos, sociólogos, entre otros), así como autoridades locales (juez de paz, regidores, gerentes) y autoridades comunales o de gremios de agricultores.

Con la información generada mediante las encuestas y entrevistas se elaboró una base de datos temática:

- **Prácticas agrícolas tradicionales**

Con base en el identificador único (ID) de la prospección y el código ubigeo se consignó los datos del departamento, provincia, distrito, sector o centro poblado, coordenadas geográficas, altitud (msnm), selección de la producción, época de siembra, época de cosecha, prácticas y tipos de riego, preparación de terreno, labores culturales, control de malezas, manejo plagas y enfermedades.

La información recopilada se ordenó, organizó, revisó y analizó, para finalmente sistematizarla e integrarla en un documento final.

8.4 Descripción y caracterización de los ecosistemas donde crece y se desarrollan las especies silvestres del género *Capsicum*

Libreros y otros (2013), afirman que en los mercados del Perú no es raro encontrar cultivares de las cinco especies domesticadas (*C. annum L.*, *C. baccatum L.*, *C. chinense L.*, *C. frutescens L.*, y *C. pubescens Ruiz & Pav.*), correspondiendo a cuatro especies de ajíes y una especie al rocoto, por lo que su distribución a nivel nacional es muy difundida, pudiendo encontrarse al menos una especie en cualquier rincón del país.

Con respecto a la ecología y los ecosistemas donde se desarrollan los cultivos de ají, rocoto y sus parientes silvestres, Pulgar Vidal (2014), con base al conocimiento indígena, los datos del folklore, la toponimia, el clima, flora, fauna, los “productos límites” y los datos del paisaje, clasificó los diversos climas en el ámbito del territorio peruano, partiendo del nivel del mar y trepando por el territorio hacia las cumbres nevadas, describiendo los climas en las siguientes categorías:

- El templado y húmedo de la “Chala”, con variaciones estacionales.
- El cálido-seco de la “Yunga”, con variaciones estacionales.
- El templado, seco y agradable de la “Quechua”, con variaciones estacionales.
- El frío-seco de la “Suní”, con variaciones estacionales.
- El muy frío de las “Punas”, con variaciones estacionales.
- El glacial de las “Jancas”, con variaciones estacionales.

Descendiendo hacia el Atlántico, los climas que se acaban de indicar se repiten en orden inverso, hasta que, a los 1.000 metros de altitud, aproximadamente, termina la yunga fluvial. Prosiguiendo al oriente, con dos nuevas modalidades climáticas:

- El húmedo-ardiente diurno y fresco nocturno de la “Rupa-Rupa”, con variaciones excepcionales.
- El muy cálido y húmedo de la “Amazonia” u Omagua, con variaciones estacionales leves.

Con la información generada durante las prospecciones se elaboró una base de datos temática:

- **Ecosistemas**

Con base en el identificador único (ID) de la prospección y el código ubigeo se consignó los datos del departamento, provincia, distrito, coordenadas geográficas, altura de la región natural donde se llegó (msnm) T° máxima °C (promedio mensual) T° mínima °C (promedio mensual) precipitación mínima mensual (mm), precipitación máxima mensual (mm), altitud mínima (msnm), altitud máxima (msnm) y descripción.

8.5 Descripción y caracterización de los agroecosistemas donde se cultiva ají y rocoto

A nivel macro la descripción agroecológica para los cultivos del género *Capsicum* a nivel nacional se inscribe sobre la observación en campo (uso y potencial de la tierra) por zonas agroecológicas propuesto por Tapia (1997), que clasifica en seis subregiones y 18 zonas agroecológicas, basado a su vez en la clasificación de regiones naturales propuesta por Pulgar Vidal (1987, citado por Tapia, 1997), para el caso del presente estudio consiste en 5 subregiones y 11 zonas agroecológicas:

- I. **Subregión septentrional** (Orientación interandina, ubicada entre 4.3° a 8.3° Latitud Sur, con precipitaciones entre 600 a 1300 mm).
 - 1 Quechua semihúmeda. Uso agropecuario: Frutales, maíz, lechería.
 - 2 Ladera baja (Suni). Uso agropecuario: Maíz, vacunos.
- II. **Subregión central** Orientación interandina, ubicada entre 8.3° a 12.3° latitud Sur, con precipitaciones entre 380 a 960 mm)
 - 5 Quechua semiárida. Uso agropecuario: Frutales, papa, maíz, lechería.
- III. **Subregión centro sur** Orientación interandina, ubicada entre 12.3° a 14° latitud Sur, con precipitaciones entre 550 a 1100 mm)
 - 8 Quechua sub-árida. Uso agropecuario: Frutales, maíz, vacunos.
 - 9 Quechua alta. Uso agropecuario: Maíz, papa, cereales.
 - 6 Suni, ladera baja. Uso agropecuario: Maíz, vacunos.
- V. **Subregión vertiente occidental seca** (Orientación hacia el Océano Pacífico, ubicada entre 10° a 18° latitud Sur, con precipitaciones entre 180 a 350 mm)
 - 14 Yunga marítima árida. Uso agropecuario: Frutales, raíces, lechería.
 - 15 Quechua árida. Uso agropecuario: Maíz, cereales, lechería.
 - 9 Quechua alta. Uso agropecuario: Maíz, papa, cereales.
- VI. **Subregión vertiente oriental húmeda** (Orientación hacia la Amazonia, ubicada entre 9° a 14° latitud Sur, con precipitaciones entre 600 a 1800 mm)
 - 16 Yunga fluvial. Uso agropecuario: Frutales, caña de azúcar, raíces.
 - 17 Quechua subhúmeda. Uso agropecuario: Maíz, vacunos.

A nivel micro los sistemas de producción son:

- a. Huerto: sistema de parcelas alrededor de la casa con cultivos. Son pequeños centros de producción diversificada a nivel familiar complementaria a las actividades económicas de la unidad familiar (Borbor, Mercado, Soplín, & Blas, 2016).
- b. Finca: es un sistema de producción agrícola o agroecosistema que permite una estrategia de vida donde la familia combina la producción de cultivos (hortalizas, frutales, raíces, tubérculos), áreas ganaderas o explotación pecuaria y forestal, para generar ingresos y

satisfacer sus necesidades. Cuando esta estrategia es combinada con medios no agrícolas producidos en la finca, como la industrialización de productos y el pago por servicios ambientales y de capacitación, las familias mejoran sus condiciones de vida Navarro, (2014); León, Mendoza, & Córdova (2014).

- c. Chacra: es un término quechua que se define como un agroecosistema para producir productos variados en monocultivo o asociado para mantener a las familias rurales durante todo el año, privilegia el uso de insumos y energía al interior de la chacra, puede utilizar insumos externos como los fertilizantes químicos, pesticidas y maquinaria agrícola pesada si las condiciones lo requieren (caso de ataque de gorgojo de los andes o polilla en papa) o permiten (si los terrenos no tienen mucha pendiente). Para asegurar su seguridad alimentaria los agricultores alto andinos por lo general tienen “chacras” en diferentes pisos ecológicos que les permite sembrar cultivos diferenciados por lo que, tienen chacras para sembrar papas nativas en la región natural Quechua o Suni, así como chacras para sembrar papas mejoradas en la región natural Quechua o Yunga.
- d. Jardín: es un sistema integrado de humanos, plantas, animales, suelos y agua, con árboles que juegan un papel clave tanto en la ecología como en la gestión del sistema. Son ricas en especies de plantas, la alta diversidad de especies permite la recolección durante todo el año de productos alimenticios, así como una amplia gama de otros productos utilizados por los habitantes, como leña, plantas medicinales, especias y ornamentales (Gliessman, 1990).

El trabajo de campo se desarrolló bajo el contexto Covid-19 tomando como referencia los aspectos que se considerarán para la descripción y caracterización por zonas agroecológicas con base en los siguientes aspectos y datos.

Aspectos naturales:

- Altitud (se tomará el dato con un altímetro en cada punto muestreado).
- Latitud y longitud (se georeferenciará al momento de la toma de muestra).
- Relieve (descripción visual).
- Flora (descripción visual).
- Fauna (descripción visual).

Aspectos humanos, basado en la realización de encuestas programadas para el estudio socioeconómico, se consideró las siguientes preguntas:

- Conocimiento ancestral de los pobladores, (descripción y resultados).
- Toponimia (consulta verbal).
- Paisaje (descripción visual).
- Aspectos culturales (descripción en base a la encuesta).

Con la información generada durante las prospecciones se elaboró una base de datos temática:

- **Agroecosistemas**

Con base en el identificador único (ID) de la prospección y el código ubigeo se consignó los datos del departamento, provincia, distrito, coordenadas geográficas, altitud (msnm), sub región natural (según Mario Tapia 1997), zona agroecológica, zona homogénea de

producción, tipo de agroecosistema, cultivo predominante y especies que acompañan al cultivo.

8.6 Estudio de los organismos y microorganismos blanco y no blanco

Para el estudio de organismos relacionados al cultivo de ají se ha seguido la metodología de Sarmiento y Sánchez (2012) así como Sermeño y Rivas (2004), se han elegido parcelas con cultivo de ají en diferentes estadios fenológicos, de preferencia parcelas en monocultivo de ají, en los casos que esto no fue posible se eligieron cultivos asociados y se usó la misma metodología de muestreo, en el caso de no encontrar parcelas cultivadas de ají, se procedió a ubicar huertos en el área.

El muestreo consistió en dividir la parcela en cinco subparcelas en las que se han observado cuatro brotes, hojas, flores, bayas y el tallo principal según el estado de desarrollo en cinco plantas. En las cinco subparcelas se colectaron insectos utilizando una red entomológica, o con la mano de acuerdo a cada caso, los insectos colectados fueron conservados en alcohol al 75% o en frasco letal, en el caso de insectos que habitan las hojas o los tallos como los barrenadores del tallo, se colectó la planta con los insectos en su interior.

El estudio de microorganismos aéreos asociados al cultivo de ají y rocoto, se enfocó en aquellos que causan enfermedades a estos cultivos. La metodología de prospección y colecta de muestras para el estudio de microorganismos del aire se realizó en los mismos campos identificados para la evaluación de los organismos entomológicos, mediante la colección de hojas con síntomas y signos visibles de la enfermedad en el cultivo de ají, de acuerdo a las características de los patógenos basado en la revisión de literatura. Al igual que la metodología realizada para el muestreo de insectos se ha tratado de muestrear campos de cultivo en diferentes estadios fenológicos debido a que los microorganismos asociados al cultivo del ají aparecen generalmente según su ciclo de crecimiento, algunos síntomas de enfermedades se pueden observar mejor en estadios determinados sin embargo en algunos casos es posible encontrarlos en cualquier estadio fenológico del cultivo.

La técnica para el recojo de muestras de hojas es el siguiente:

- En cada zona se escogerán 3 plantas que presente signos visibles de enfermedades.
- En cada zona se extraerán 3 submuestras una por cada planta reconocida con signos de enfermedades.

La metodología del estudio de los microorganismos del suelo se realiza mediante el recojo de muestras de suelo que luego es enviado a laboratorio para su identificación por grupos funcionales. El procedimiento del muestreo de suelos es el siguiente:

- El muestreo se realizará de 0 a 20 cm de profundidad utilizando una pala, debido a que en ese horizonte se localiza la mayor abundancia de raíces y en consecuencia mayor actividad de microorganismos según la literatura citada.
- Por cada parcela se obtendrán 15 submuestras de suelo.
- Posteriormente estas 15 submuestras serán mezcladas y se hará una muestra compuesta de 0.5 kilogramo.
- Las muestras compuestas obtenidas se depositarán en una bolsa plástica nueva, luego se procederá a sellar y rotular adecuadamente con el fin de evitar confusiones.
- Cada muestra compuesta será representativa de cada distrito de evaluación.

- Se realizará el muestreo de suelos en 95 distritos, 60 provincias de 19 regiones, cinco (5) distritos por región, esto quiere decir, (10) muestras por región haciendo un total de 190 muestras pareadas (95 muestras en parcelas con cultivo de ají y rocoto y 95 sin cultivo).
- Este mismo procedimiento se realizará para el caso de las muestras de suelo sin cultivo, los cuales estarán cercanos a los campos evaluados con cultivo de ají y rocoto y la evaluación será en zig zag.

Con la información generada de las redadas, recojo de muestras de hojas y de suelo se elabora las siguientes bases de datos temáticas:

- **Organismos**

Según el código ubigeo se consignó los datos del departamento, provincia, distrito, lugar de colecta (sector o centro poblado), Identificador (ID) del organismo, altitud (msnm), fecha de colecta, especie, nombre común de la especie, clase, orden, familia, genero, especie, grupo funcional, hábitat, con cultivo y sin cultivo.

- **Microorganismos**

Según el código ubigeo se consignó los datos del departamento, provincia, distrito, lugar de muestreo (sector o centro poblado), ID del punto de muestreo, coordenadas geográficas, altitud (msnm), fecha de muestreo, especie, nombre común de la especie, bacteria con cultivo (ufc/g de suelo seco), bacteria sin cultivo (ufc/g de suelo seco), hongos con cultivo (ufc/g de suelo seco), hongos sin cultivo (ufc/g de suelo seco), actinomicetos con cultivo (ufc/g de suelo seco), actinomicetos sin cultivo (ufc/g de suelo seco), bacillus con cultivo (ufc/g de suelo seco), bacillus sin cultivo (ufc/g de suelo seco), bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre con cultivo (ufc/g de suelo seco), bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre sin cultivo (ufc/g de suelo seco), pseudomonas con cultivo (ufc/g de suelo seco), pseudomonas sin cultivo (ufc/g de suelo seco), aislamiento con cultivo, aislamiento sin cultivo, humedad gravimétrica con cultivo, humedad gravimétrica sin cultivo.

8.7 Estudios de biología floral de las especies del género *Capsicum*

Se ubicaron ocho parcelas, uno por cada departamento en Amazonas, Apurímac, Arequipa, Cajamarca, Ica, La Libertad, Piura y San Martín. En cada una de ellas se sembró una especie cultivada, con excepción de la parcela de Ica en la que también se cultivaron las especies silvestres.

Para el estudio de la biología floral en la parcela experimental se procedió de la siguiente manera:

- La parcela se subdividió en cinco subparcelas para ubicar las unidades experimentales.
- En cada subparcela se identificaron dos plantas de ají o rocoto
- Las plantas identificadas se marcaron para luego poder caracterizarlas.

Las variables de estudio fueron:

- Color de las flores
- Tamaño de las flores
- Número de pedicelo por nudo

- Longitud del pedúnculo, pedicelo y raquis.
- Disposición de las flores en la inflorescencia
- Posición del pistilo respecto a las anteras
- Borde del cáliz
- Número de días desde la siembra hasta la aparición del órgano floral
- Número de días desde la siembra hasta que ocurra la formación del botón floral.
- Número de días desde la siembra hasta la floración
- Número de días desde la siembra hasta la formación del fruto
- Maduración de frutos y semillas
- Senescencia en las especies anuales.
- Duración en días hasta la antesis.
- Duración de la antesis
- Formación de las bayas
- Viabilidad del polen
- Receptividad del estigma

También se tomaron datos de la antesis y dehiscencia de las anteras. Para el caso de la toma de datos del número de flores y frutos se contaron en diez plantas de la parcela.

Con la información generada durante los estudios de biología floral y flujo de polen se elaboraron en formato de hoja de cálculo las siguientes tablas:

- **Siembra**

Con base en el código ubigeo, se registró el ID parcela, departamento, provincia, distrito, coordenadas, altitud, fecha de siembra, especie cultivada, variedad o nombre común.

- **Floración**

Con base en el código ubigeo, se registró el ID parcela, departamento, provincia, distrito, coordenadas, altitud, número de la parcela, especie cultivada, fecha de evaluación, número de días transcurridos desde la siembra y porcentaje de flores abiertas.

- **Desarrollo del fruto**

Con base en el código ubigeo, se registró el ID parcela, departamento, provincia, distrito, coordenadas, altitud, número de la parcela, especie cultivada, fecha de evaluación, número de días transcurridos desde la siembra y porcentaje de frutos que presentan la forma y tamaño definitivo.

- **Número de flores**

Se incorporaron los registros de ID_Parcela, Ubigeo, Departamento, Provincia, Distrito, Coordenadas, Altitud, N° de parcela, especie cultivada, fecha de evaluación, número de flores.

- **Número de flores por axila**

Con base en el código ubigeo, se registró el ID parcela, departamento, provincia, distrito, coordenadas, altitud, número de la parcela, especie cultivada, fecha de evaluación, número de flores.

Se tomó este dato en las plantas marcadas tomando un mínimo de 3 axilas por planta.

- **Número de frutos**

Con base en el código ubigeo, se registró el ID parcela, departamento, provincia, distrito, coordenadas, altitud, número de la parcela, especie cultivada, fecha de evaluación, número de frutos.

- **Estructura floral**

Con base en el código ubigeo, se registró el ID parcela, departamento, provincia, distrito, coordenadas, altitud, número de la parcela, especie cultivada, fecha de evaluación.

- **Antesis**

Con base en el código ubigeo, se registró el ID parcela, departamento, provincia, distrito, coordenadas, altitud, número de la parcela, especie cultivada, fecha de evaluación, hora de apertura y hora de cierre.

- **Número polen**

Con base en el código ubigeo, se registró el ID parcela, departamento, provincia, distrito, coordenadas, altitud, número de la parcela, especie cultivada, fecha de evaluación y número de flor.

- **Posición de las anteras**

Con base en el código ubigeo, se registró el ID parcela, departamento, provincia, distrito, coordenadas, altitud, número de la parcela, especie cultivada, fecha de evaluación y número de flor.

- **Número de semillas**

Con base en el código ubigeo, se registró el ID parcela, departamento, provincia, distrito, coordenadas, altitud, número de la parcela, especie cultivada, fecha de evaluación y número de semillas.

8.8 Estudio del flujo de polen dentro y entre las especies cultivadas y silvestres del género *Capsicum*

El estudio del flujo de polen comprende la metodología para medir la distancia de dispersión del polen por los insectos con base en los estudios realizados por Waser (1988). Se orientó evaluar los insectos como agentes polinizadores de ají y rocoto. Asimismo, se tuvo en cuenta las bases climáticas, que contemplan las condiciones meteorológicas que pueden influir en la ecología de la polinización. Se tiene previsto realizar la observación de los insectos visitantes de las flores.

El estudio también comprende medir la concentración de polen y su viabilidad, se utilizó la metodología Mansilla y otros (2010).

La identificación de polinizadores se realizó de acuerdo a la siguiente secuencia metodológica:

- Los muestreos y observaciones se realizaron en toda la parcela, se identificaron los visitantes florales y se hizo el seguimiento de su comportamiento.
- Se realizó un registro de los polinizadores más usuales en el ambiente en el que se desarrolló el cultivo, teniendo para este propósito el registro fotográfico.

El procedimiento para medir la distancia de dispersión del polen por los insectos polinizadores fue el siguiente:

- Se escogieron parcelas con cultivos de ají y rocoto cuyo estadio fenológico este cercano a la antesis.
- Se dividió la parcela con cultivo de ají y rocoto en cinco zonas.
- En la zona central que corresponde a la zona número 3 se escogieron 3 plantas y se marcaron con cinta flagging teniendo cuidado que las plantas no estén a favor de la dirección de que toma el viento en la mañana.
- Las plantas marcadas en el momento de la antesis se les marcaron antes de las 6 de la mañana con los polvos fluorescentes.
- Se dejaron que las plantas marcadas sean visitadas por los diferentes insectos polinizadores.
- En la noche usando linternas de luz ultravioleta se recorrió la parcela alrededor de la zona central para poder determinar qué flores contiene polvo fluorescente de este modo se podrá determinar cuál es la distancia de dispersión del polen por los insectos.

El procedimiento para la identificación de polinizadores consiste en la identificación entomológica a cargo de especialista taxónomo de insectos, para tal efecto se colectarán los insectos que visitan las flores y serán preservados en alcohol al 70% hasta su identificación.

Con la información generada durante los estudios de biología floral y flujo de polen se elaboró una tabla en formato de hoja de cálculo donde se registraron datos con base en el código ubigeo y el ID de la parcela, se generó un identificador (ID) de la evaluación, departamento, provincia, distrito, parcela, fecha de siembra, emergencia de la inflorescencia, fecha de floración, número de flores por inflorescencia, número de flores, desarrollo del fruto, estructura floral, antesis, número de gránulos de polen, número de óvulos por ovario, número de frutos, número de semillas por fruto, número de semilla.

8.9 Estudio a nivel teórico de la cruzabilidad y flujo de genes dentro y entre las especies del género *Capsicum*

El estudio a nivel teórico de la cruzabilidad y flujo de genes consiste en la compilación, sistematización y metanálisis de la bibliografía nacional e internacionalmente respecto al tema de mejoramiento genético convencional, estructura y función de las flores del género *Capsicum*, flujo de genes y cruzabilidad dentro y entre las especies del género *Capsicum*.

7 RESULTADOS OBTENIDOS

7.1 Reporte del 15.54% de distritos prospectados, que acumulativamente suma el 96.12% de los distritos prospectados

Para el período que comprende el informe del quinto producto según la metodología aprobada en el plan de trabajo de reinicio de actividades se seleccionaron 40 distritos y se lograron prospectar 30 distritos en los departamentos de Cajamarca (19), Lima (3), Loreto (8), no logrando prospectar 9 distritos en Loreto y 1 en Ucayali, esto debido a la coyuntura de COVID 19 y a la inmovilización social obligatoria según disposición gubernamental que incorporó el departamento de Loreto al Nivel de Alerta Muy Alto y algunas provincias del mismo departamento al Nivel de Alerta Extremo (Decreto Supremo N° 002-2021-PCM, publicado en el Diario Oficial El Peruano de fecha sábado 6 de febrero del 2021), cuando el personal técnico se encontraba realizando las labores de visita y prospección en Loreto, que tuvieron que regresar sin concluir los trabajos. Adicionalmente, se prospectaron dos distritos que no estaban seleccionados dentro del estudio, donde se encontraron dos especies silvestres *C. geminifolium* (Tocmoche, Cajamarca) y *C. tovarii* (Pariahuanca, Junín).

Al respecto, el informe del quinto producto de la presente consultoría se han visitado 32 distritos los que constituyen el 15.54% del total de distritos (206) seleccionados, que acumulativamente constituye el 96.12% del total de las prospecciones (198 distritos).

Tabla 1. Información de los distritos prospectados y porcentaje valido de cada uno de los productos entregados a MINAM, antes y después del cambio de metodología de prospecciones, estableciéndose 206 distritos en total, según el plan de reinicio de actividades, octubre del 2020.

PRODUCTO	DISTRITOS PROSPECTADOS	PORCENTAJE VALIDO (%)	OBSERVACIÓN
Segundo Informe	23	11.17	Se prospectó y se entregó 56 distritos, logrando un avance del 21.54% (según el TdR) de un total de 260 distritos inicialmente establecidos.
Tercer Informe	78	37.86	Según el Plan de Reinicio de Actividades, con la nueva metodología de prospección, se establecieron 206 distritos a prospectar y cumpliendo con el TdR, se lograron entregar los porcentajes establecidos en cada producto, a excepción del segundo informe, que finalmente quedó con un porcentaje válido del 11.17%, ya que 31 distritos quedaron fuera por la nueva selección (19 de Apurímac, 11 de Ayacucho y 1 de Lima) y se incorporaron otros distritos en estos departamentos.
Cuarto Informe	65	31.55	
Quinto Informe	32	15.54	
Sub Total		96.12	
Distritos no prospectados (8)		3.88	
Total		100	

A. Lugares de prospección donde se haya encontrado o no especímenes de las especies de *Capsicum* cultivado y silvestre

Se visitaron treinta dos distritos de los departamentos de Cajamarca (20), Junín (1), Lima (3) y Loreto (8), mediante la búsqueda (prospección) de las especies cultivadas y parientes silvestres del género *Capsicum*.

Tabla 2. Prospecciones realizadas y especies del género *Capsicum* encontradas a nivel de departamentos.

DEPARTAMENTO	PROSPECCIONES PROGRAMADAS	PROSPECCIONES REALIZADAS	ESPECIES ESPERADAS	ESPECIES ENCONTRADAS
CAJAMARCA	141	88	<i>C. annuum</i>	<i>C. annuum</i>
			<i>C. pubescens</i>	<i>C. pubescens</i>
			<i>C. chinense</i>	<i>C. chinense</i>
			<i>C. frutescens</i>	<i>C. frutescens</i>
			<i>C. baccatum</i>	<i>C. baccatum</i>
			<i>C. annuum</i> var. <i>glabriusculum</i>	
			<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	
			<i>C. dimorphum</i>	
			<i>C. tovarii</i>	
			<i>C. piuranum</i>	
			<i>C. longifolium</i>	
			<i>C. geminifolium</i>	
			<i>C. rhomboideum</i>	
	<i>C. hookerianum</i>	<i>C. hookerianum</i>		
JUNÍN	1	1	<i>C. tovarii</i>	<i>C. tovarii</i>
LIMA	8	14	<i>C. annuum</i>	<i>C. annuum</i>
			<i>C. chinense</i>	<i>C. chinense</i>
			<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	
			<i>C. rhomboideum</i>	
				<i>C. frutescens</i>
LORETO	17	32	<i>C. annuum</i>	
			<i>C. frutescens</i>	<i>C. frutescens</i>
			<i>C. chinense</i>	<i>C. chinense</i>
			<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	
TOTAL	167	135		

En total se programaron 167 prospecciones y se lograron realizar 135 como puede observarse en la tabla 1. En el departamento de Cajamarca se encontraron cinco especies de las catorce esperadas, en el departamento de Junín, se encontró *C. tovarii*, en el departamento de Lima se encontró tres especies de las cuatro esperadas y en el departamento de Loreto se encontraron dos especies de las cuatro esperadas.

Descripción de los ecosistemas y agroecosistemas a nivel de distritos prospectados

Con base en los resultados del trabajo de campo se realizó la descripción y caracterización de 32 distritos de los departamentos de Cajamarca (20), Junín (1), Lima (3) y Loreto (8) y se identificó las regiones naturales (ecosistemas) donde crecen las especies silvestres del género *Capsicum* y las zonas agroecológicas (agroecosistemas) donde se cultivan las especies de ají y rocoto en cada uno de los distritos visitados.

a. Descripción de los ecosistemas en los distritos prospectados

De acuerdo con el Directorio Nacional de Centros Poblados del INEI (2018) en los treinta y dos distritos prospectados esperábamos encontrar catorce distritos con una región natural, nueve distritos con dos regiones naturales, ocho distritos con tres regiones naturales y un distrito con cuatro regiones naturales (Provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, con las regiones naturales Quechua, Yunga Fluvial, Rupa Rupa y Omagua), obviamente en las regiones de Puna y Suni raramente podríamos encontrar alguna especie de *Capsicum*.

Luego del trabajo de campo, en algunos distritos se pudo corroborar la existencia de las diferentes regiones naturales mencionadas líneas arriba y en otras no se pudo visitar todas las regiones naturales, pues solo se ha prospectado las regiones donde existe presencia de ají y rocoto, por ello se llegó a constatar veintiocho distritos con una región natural y cuatro distritos con dos regiones naturales.

b. Descripción de los agroecosistemas en los distritos prospectados

Con respecto a los agroecosistemas descritos por Tapia (1997), de los treinta y dos distritos prospectados, en veintiún distritos no clasifican, pues se considera únicamente territorios comprendidos entre los 1900 y 4300 msnm (Tapia M., 2013), mientras que en once distritos se pudo constatar la presencia de las zonas agroecológicas de acuerdo con la metodología utilizada, como recordaremos, la metodología de Tapia (1997) sólo considera la región andina.

Se esperaba encontrar doce distritos con un agroecosistema y dos distritos con dos agroecosistemas; ellos se encuentran situados entre la Subregión Norte o Septentrional (orientación interandina) y la Subregión Central (orientación interandina), el resto de los distritos no califican para la metodología.

Luego del trabajo de campo se corroboró la presencia de cultivos de ají o rocoto, en los treinta y dos distritos prospectados y se encontró que veintiún distritos no califican para la metodología de Tapia (1997), un distrito se encuentra en el agroecosistema Central y diez en el agroecosistema de Norte o septentrional para los distritos prospectados en este informe.

B. Reporte de las encuestas, entrevistas o grupo focales realizados en todos los lugares (distritos) y departamentos visitados.

Se realizaron cinco entrevistas a nivel de los 5 departamentos a personas representativas. Las preguntas están orientadas al tema de organización producción en general sobre cultivos agroecológicos, a la participación de instituciones como las agencias agrarias representantes del estado y su rol y trabajo con los productores, sobre los cultivos que mas se comercializan, sobre las practicas agrícolas, el uso de fertilizantes, el acceso alas capacitaciones de los productores.

Tabla 3. Reporte de las encuestas realizadas

N°	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	N° DE ENCUESTAS	
				PROGRAMADAS	REALIZADAS
1	CAJAMARCA	8	20	8	7
2	JUNIN	1	1	0	0
3	LIMA	2	3	26	27
4	LORETO	3	8	57	26
TOTAL	4	14	32	91	60

Las encuestas fueron realizadas en condiciones de la nueva normalidad impuesta por la pandemia provocada por el Covid-19, esta situación ha dificultado relativamente la aplicación de las encuestas, en general se ha logrado realizar 60 encuestas de las 91 programadas.

Reporte de las entrevistas

En los departamentos donde se hicieron las prospecciones en este periodo, se lograron entrevistas en línea con la herramienta del Google forms, estableciéndose un promedio de cuatro entrevistados por departamento, logrando entrevistar a un total de 25 personas, de ellas el 64 % se encontraban en la región natural quechua, 8 % en la región natural chala, 8% en la región natural Rupa Rupa, 16 % en la región natural yunga fluvial y yunga marítima y 4 % en la región natural omagua.

Casi todos los entrevistados manifestaron conocer por lo menos dos tipos o cultivares de ají y/o rocoto. El 75 % de los entrevistados conocen sobre los OVM y brindaron sus propios puntos de vista sobre este tema.

La mayoría de los entrevistados no diferencia con claridad entre las especies nativas del ají y/rocoto con sus parientes silvestres, sin embargo. Todos los entrevistados consideran importante conservar y mantener la diversidad del ají y rocoto como una riqueza natural del país.

Según Rodríguez (2016) *“el rocoto, como otros ajíes, tienen una fuerza histórica que ha permitido que subsistan a pesar de que oficial y estatalmente han sido olvidados por ser de consumo de los indios. Esto ha cambiado en las últimas décadas al ser nuestro país un atractivo gastronómico. Así que los Capsicum perduran con intensidad entre sectores tradicionales de la sociedad y comienzan a ser demandados dentro del mercado internacional”*. Esta ponencia fundamentalmente etnográfica muestra gran parte de esta nueva realidad.

Los entrevistados consideran que desde tiempos antiguos (hacia tiempos prehispánico por lo menos) los ajíes y rocoto siempre han existido como una tradición en la alimentación, sino también en rituales. Actualmente en el uso y consumo de los ajíes y el rocoto están presentes no solo en la gastronomía de todas las regiones del país, sino también en productos procesados de manera casera o industrial (seco entero, en polvo, encurtidos, enlatados en pasta, etc.), pero lo que se tiene en forma general son producciones de huertos y jardines para su consumo diario de las familias, que ofrecen a sus visitas y familiares, ocasionalmente lo venden en los mercados locales. Los ajíes y el rocoto hoy en día es considerado como un símbolo de identidad de nuestro país.

Sobre el conocimiento de alguna institución que desarrolle algún programa o proyecto que promueva la siembra de cultivares del ají/rocoto nativo, la mayoría no conoce alguna institución que promueva ese cultivo, salvo INIA, o SENASA, pero no de manera masiva o permanente.

Definitivamente todos los entrevistados reconocen que la población en diferentes regiones naturales del Perú, aprecia el ají y/o rocoto como parte importante de su alimentación en sus hogares.

Respecto a conservar las prácticas agrícolas tradicionales o cambiarse por técnicas modernas, la mayoría considera que se debe conservar las prácticas tradicionales, para no perder la diversidad, sin embargo, algunos consideran que se puedan adaptar algunas tecnologías coherentes y adaptadas al medio que ayuden a mejorar la producción, pero que no se debería implantar una tecnología con transgénicos.

Relacionado a que el ají y/o rocoto, sea conocido con otros nombres, la mayoría lo conoce como “uchu” y respecto a las formas tamaños y colores, la mayoría y de acuerdo a los lugares mencionan distintas variedades, colores y tamaños.

Sobre la conservación de la diversidad, el 60 % de los entrevistados considera que no conoce instancias articuladas que realicen esfuerzos para la conservar la diversidad y considera que no hay apoyo efectivo en favor de los productores que cultivan ají y/o rocoto, tampoco hay políticas agrarias que apoyen específicamente a los agricultores que cultivan la diversidad de ají y/o rocoto.

Reporte de los grupos focales

CAJAMARCA

El distrito de Chota es uno de los 19 distritos de la provincia en el departamento de Cajamarca, caracterizada por ser mayormente rural, el relieve de sus suelos es un poco accidentado, según su PDCP (Plan de Desarrollo Concertado Provincial) periodo 2015 - 2024, su geografía está conformado por diversos pisos ecológicos (regiones naturales), su territorio corresponde a la región natural Yunga Fluvial, favorable para desarrollar diversos tipos de producción (agricultura, ganadería, forestación, cultivos de exportación). Existe un gran porcentaje de suelos en estado de desertificación, esto debido al prolongado uso que se les da a las tierras, sin darle un espacio para su conservación o descanso, pero en general su superficie está dividida en pastos naturales, bosques y montes, entre otras clases de tierras, consideradas no aptas para la agricultura.

El desarrollo del grupo focal se coordinó previamente con la Ingeniera agrónoma Fany Janet Díaz Uriarte para identificar a un grupo de agricultores (as) que cultivan ají y/o rocoto

en algunas comunidades o centros poblados del distrito de Chota, en este caso se realizó el evento con productoras agrícolas Elva Hidrogo (Comunidad de Colpamayo), Máxima Burga Ruíz (Caserío de Cabracancha), Adelina Rivas (comunidad Chim-Chim), realizan varios tipos de cultivo entre los que también cultivan rocoto y actividades agrícolas.

Fecha: 10 de mayo de 2021.

Objetivo: Buscar información sobre la existencia de los parientes silvestres y cultivares nativos de ajíes/silvestres.

Se realizó la reunión grupal como una forma de debate virtual guiado por un moderador, y una sesión (planteada con una batería de preguntas) que duró aproximadamente una hora con participación activa tanto del equipo de la consultoría y las productoras de centros poblados del distrito de Chota quienes mencionaron su vocación productiva de mantener pequeños cultivos de verduras, hortalizas, ajíes y otras plantas, aun cuando estas puedan ser en huertos o jardines, además mencionan que las personas mayores de la zona son los que tienen más interés en conservar sus cultivos de formas tradicionales (cultivos asociados), aun cuando en la actualidad el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego a través de Agroideas, realiza incentivos para la reconversión productiva agraria, con cultivos diferentes a lo que tradicionalmente se cultivaban., es decir producción mediante la utilización de sistemas tecnológicos en toda la cadena productiva.

Los resultados se presentan mediante las respuestas a las preguntas claves:

**¿Qué idioma hablan en su comunidad, ¿hay personas que hablan otro idioma materno?
Ejm. Quechua Aymara.**

Las tres señoras productoras de ají/rocoto y que provienen de diferentes caseríos o centros poblados del distrito de Chota que participaron en este grupo focal, mencionan que en el distrito de Chota y en la provincia en general hablan solo el español.

¿Conocen las variedades de ají/rocoto, que se cultivan desde el tiempo de sus abuelos, que nombres tienen?

Mencionan que no conocen mucho a las personas antiguas que hayan sembrando ají/rocoto como un cultivo importante, entre otras hortalizas y verduras que generalmente es para su consumo familiar o venta local esporádicamente, pero si, las personas de su comunidad/localidad tuvieron y tienen hasta ahora sus cultivos asociados como papa, maíz, frijol y los que tienen huertos y jardines en sus viviendas siempre tienen sus plantas de rocoto principalmente, otros tipos de ajíes no siembran por su localidad (comunidad de Colpamayo).

¿Qué variedad de ají/rocoto siembra?

Principalmente tienen el rocoto, en diferentes formas y tamaños, la variedad que más siembra la Sra. Elva Hidrogo (comunidad Colpamayo) es el rocoto criollo.

La señora Maximina Burga Ruiz (caserío de Cabracancha), cultiva rocotos el amarillo, rojo, el anaranjado, pero son grandes y los rocotos pequeños no dan en el caserío de Cabracancha (distrito de Chota).

¿Conoces alguna persona de su localidad que sea curioso, le gusta cultivar ajíes/rocotos de diferentes colores y tamaños?

Fany Días Uriarte, menciona al preguntar al grupo de señoras sobre los/as personas curiosas/os que cultivan ajíes/rocoto en los centros poblados del distrito de Chota: Las personas mayores si bien es cierto que tienen sus ajíes/rocotos en sus huertos o jardines de sus casas, pero que sus cultivos prioritarios son los cultivos asociados (papa, maíz, frijol, hortalizas, verduras, etc.), muy ligada a sus formas tradicionales, tanto para su consumo, como para que generalmente más ven el cultivo de rocoto las mujeres y son las que llevan al mercado como lo menciona la señora Elva Hidrogo, solo la señora Adelina Rivas, menciona a una señora llamada Zulema Muñoz, que es una persona curiosa que tiene sus plantas de rocoto desde siempre.

En el distrito de Chota o en algún otro distrito ¿Habría ají/rocoto silvestre?

Mencionan que no conocen algún tipo o variedad de ají/rocoto silvestre por estos lugares, tal vez pudiera haber en zonas donde no haya mucha actividad humana, pero no han visto, ni conocen.

¿Sabe si hay plantas de ají/rocoto que crece en el monte, al lado del río, acequia o borde de las chacras, entre matorrales, pedregales?

No, en esta zona no se ha visto, consideran que una planta de ají o rocoto no podría crecer al borde de un río o acequia porque el rocoto, es una planta de mucho cuidado.

Conclusión:

Las señoras que cultivan rocoto en el distrito de Chota, en Cajamarca, desarrollan sus cultivos de rocoto generalmente en sus huertos o jardines y manejado más por mujeres por su minuciosidad y paciencia para conservar en buenas condiciones las plantas, orientado más al consumo familiar y de venta esporádica en su localidad, mencionan que es una planta de mucho cuidado para que tenga buena producción durante todo el año de la zona son los que más interés en cultivar en sus huertos principalmente el rocoto, que lo hacen además como una cuestión tradicional. No conocen los ajíes silvestres en su zona.

C. Lista de nombres o denominaciones locales de las especies cultivadas y silvestres de *Capsicum*, así como los nombres de los cultivares nativos de *Capsicum* cultivado en los lugares visitados

En el período del presente informe se presentan los nombres locales o comunes de las especies encontradas en los 32 distritos prospectados en los departamentos de Cajamarca, Junín, Lima y Loreto.

Tabla 4. Lista de los nombres locales de las especies de *Capsicum* encontradas en los distritos visitados.

DEPARTAMENTO	Nombres locales de las especies de <i>Capsicum</i>		
	Especie	Nombre local	Lengua
CAJAMARCA	<i>C. chinense</i>	Ají mishme	Quechua
		Ají limo, ají paringue, ají cerezo	Castellano
	<i>C. frutescens</i>	Ají pipi de mono, ají charapita, ají charapón.	Castellano
	<i>C. baccatum</i>	Ají challuaruro	Quechua
		Ají amarillo, ají escabeche, ají limo, ají causa, ají pipi de mono, ají verde, ají paringue	Castellano
	<i>C. annuum</i>	Ají paprika, pimentón	Castellano
	<i>C. pubescens</i>	Rocoto, rocoto rojo, rocoto anaranjado, rocoto verde, rocoto amarillo, rocoto guiador	Castellano
<i>C. hookerianum</i>	-	-	
JUNIN	<i>C. tovarii</i>	Mocoro	Castellano
LIMA	<i>C. annuum</i>	Pimentón, ají paprika	Castellano
	<i>C. baccatum</i>	Ají amarillo, ají escabeche	Castellano
	<i>C. chinense</i>	Ají panca	Castellano
	<i>C. frutescens</i>	Ají pinchito de mono	Castellano
LORETO	<i>C. frutescens</i>	Ají charapita	Castellano
	<i>C. baccatum</i>	Ají amarillo	Castellano
	<i>C. chinense</i>	Ají dulce, Ají pimiento	Castellano

En el departamento de Cajamarca, se han encontrado seis especies de *Capsicum*. En este departamento se han encontrado denominaciones en castellano para la especie *C. chinense*, conocido también con el nombre de ají limo, ají paringue y ají cerezo, también denominaciones en quechua como ají mishme. Para *C. frutescens*, se han encontrado denominaciones en castellano como ají pipi de mono, ají charapita y ají charapón, para el caso de *C. baccatum*, se han encontrado denominaciones en castellano conocido también con el nombre de ají amarillo, ají escabeche, ají limo, ají causa, ají pipi de mono, ají verde, ají paringue, también denominaciones en quechua como ají challuaruro. Se han encontrado denominaciones en castellano para *C. annuum*, como ají paprika y pimentón, para *C. pubescens* tenemos las denominaciones en castellano como rocoto rojo, rocoto,

rocoto anaranjado, rocoto verde, rocoto amarillo, rocoto guiador. Para la especie silvestre *C. hookerianum* no se encontró el nombre local.

En el departamento de Junín se encontró la especie *C. tovarii*, que también es conocido como mocoro en castellano.

En el departamento de Lima se han encontrado denominaciones en castellano para la especie *C. chinense*, conocido también con el nombre de ají panca. Para *C. frutescens*, se han encontrado denominaciones en castellano como ají pinchito de mono, para el caso de *C. baccatum*, se han encontrado denominaciones en castellano conocido también con el nombre de ají amarillo y ají escabeche. Se han encontrado denominaciones en castellano para *C. annuum*, como ají paprika y pimentón.

En el departamento de Loreto, se han encontrado denominaciones en castellano, para *C. chinense* se conoce como ají dulce y ají pimiento, *C. frutescens* se conoce en castellano como ají charapita y *C. baccatum* como ají amarillo en castellano.

7.2 Bases de datos concluidas de:

A. Lugares visitados, con o sin presencia de especímenes de *Capsicum*, según los distritos prospectados

Se hicieron un total de 1222 prospecciones en 296 distritos de los 24 departamentos que conforma el territorio peruano, en Amazonas se hicieron 51 prospecciones, en Ancash 15, en Apurímac 14, Arequipa 28, Ayacucho 33, Cajamarca 96, Cusco 74, Huancavelica 98, Huanuco 85, Ica 21, Junín 195, La Libertad 32, Lambayeque 31, Lima 42, Loreto 32, Madre de Dios 25, Moquegua 15, Pasco 60, Piura 83, Puno 18, San Martín 89, Tacna 37, Tumbes 13 y Ucayali 35 prospecciones.

Producto de las prospecciones se encontraron ocho especies y dos variedades botánicas, cinco especies con dos variedades botánicas son domesticadas: *C. annuum* variedad *annuum*, *C. chinense*, *C. baccatum* variedad *pendulum*, *C. frutescens* y *C. pubescens*. Otras cinco especies con dos variedades botánicas son silvestres: *C. annuum* variedad *glabriusculum*, *C. baccatum* variedad *baccatum*, *C. piuranum*, *C. tovarii* y *C. geminifolium*.

En 80 prospecciones no se logró encontrar especie alguna de *Capsicum*. En la tabla 5 se presenta el número de prospecciones donde se encontraron las especies de *Capsicum* por departamento.

Tabla 5. Resumen del número de prospecciones por especie realizadas en los 24 departamentos del Perú.

N°	DEPARTAMENTO	Especies de <i>Capsicum</i>										Total prospecciones	Total especies y variedades botánicas encontradas
		<i>C. annuum</i> var. <i>annuum</i>	<i>C. annuum</i> var. <i>glabriusculum</i>	<i>C. chinense</i>	<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>	<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	<i>C. frutescens</i>	<i>C. pubescens</i>	<i>C. piuratum</i>	<i>C. tovarii</i>	<i>C. geminifolium</i>		
1	AMAZONAS	1		25	6		9	10				51	5
2	ANCASH	2		1	3			9				15	4
3	APURIMAC	1						13				14	2
4	AREQUIPA	9		4	7			8				28	4
5	AYACUCHO			9	5		5	14				33	4
6	CAJAMARCA	5	1	9	34		4	42				96	4+2
7	CUSCO	1		23	13	6	14	17				74	5+1
8	HUANCAVELICA			2	6			60				68	3
9	HUANUCO			20	8		9	44				81	4
10	ICA	5		4	11			1				21	4
11	JUNÍN	6		33	10		22	98		1		170	6
12	LA LIBERTAD	7		10	13		1					31	4
13	LAMBAYEQUE	7		7	15		1					30	4
14	LIMA	10		5	17		3	7				42	5
15	LORETO			3	1		28					32	3
16	MADRE DE DIOS			4	1		20					25	3
17	MOQUEGUA	2		3	4			6				15	4
18	PASCO	1		15	5		3	17				41	5
19	PIURA	11	2	19	23		5	6	7		10	83	7+1
20	PUNO			4			4	10				18	3
21	SAN MARTÍN	2		53	13		21					89	4
22	TACNA			6	30			1				37	3
23	TUMBES	4		5	3		1					13	4
24	UCAYALI			12			23					35	2
TOTAL		74	3	276	228	6	173	363	7	1	11	1142	
PORCENTAJE (%)		6.5	0.3	24	20	0.5	15	32	0.6	0.1	1	100	

El departamento de Junín fue el más prospectado, donde se han encontrado seis especies. Piura ocupa el tercer departamento más prospectado, sin embargo, ahí se ha encontrado la mayor diversidad con siete especies y una variedad botánica. Cajamarca es el segundo departamento más prospectado donde se ha encontrado amplia diversidad

con cuatro especies y dos variedades botánicas. Por otro lado, Apurímac es el menos prospectado y con menor diversidad encontrada, solamente dos especies.

B. Especies y/o cultivares de *Capsicum* encontrados e identificados, hayan sido o no recolectados, con nombre local (de preferencia en lengua nativa) y para el caso de las especies cultivadas, los nombres de los cultivares, muestras herborizadas y germoplasma recolectado

Resultado de las prospecciones se lograron registrar 1049 denominaciones locales de las diferentes especies de ají y rocoto, en la tabla 6 se presenta el consolidado del número de nombres locales registrados por especie.

Tabla 6. Número de nombres locales por especie.

Especie	Cantidad de nombres locales
<i>C. annuum</i> variedad <i>glabriusculum</i>	1
<i>C. annuum</i> variedad <i>annuum</i>	71
<i>C. baccatum</i> variedad <i>baccatum</i>	
<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	209
<i>C. chinense</i>	241
<i>C. frutescens</i>	163
<i>C. geminifolium</i>	
<i>C. piuranum</i>	
<i>C. pubescens</i>	363
<i>C. tovarii</i>	1
TOTAL	1049

Como se observa en la tabla 6 en *C. pubescens* se ha registrado el mayor número de nombres locales, seguido de *C. chinense*, *C. baccatum* variedad *pendulum* y *C. annuum* variedad *annuum*, teniendo en cuenta que *C. annuum* variedad *glabriusculum* es silvestre o en proceso de domesticación, solamente se logró registrar un nombre, igual que en *C. tovarii*, de las demás especies silvestres no se logró recoger nombre local alguno, posiblemente porque no se utiliza.

También durante las prospecciones fue una oportunidad para recolectar germoplasma y herborizar muestras de las especies encontradas.

Tabla 7. Número de muestras herborizadas según especie.

Especies de <i>Capsicum</i>	Muestras herborizadas	Ejemplares por muestra	Total por especie
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>annuum</i>	4	3	12
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>glabriusculum</i>	3	3	9
<i>Capsicum chinense</i>	20	3	60
<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i>	9	3	27
<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	2	3	6
<i>Capsicum frutescens</i>	12	3	36
<i>Capsicum pubescens</i>	16	3	48
<i>Capsicum geminifolium</i>	6	3	18
<i>Capsicum tovarii</i>	1	3	3
<i>Capsicum piuranum</i>	2	3	6
Total de exicatas	75		225

Se herborizaron 75 muestras para herbario (exsicatas), las que fueron entregadas al Herbario HCEN de la Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP).

Tabla 8. Número de colectas de germoplasma por especie.

Especies de <i>Capsicum</i>	Muestras colectadas	Total de semillas por especie
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>annuum</i>	8	575
<i>Capsicum annuum</i> var. <i>glabriusculum</i>	1	100
<i>Capsicum chinense</i>	77	7520
<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i>	25	2610
<i>Capsicum baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	3	100
<i>Capsicum frutescens</i>	37	3257
<i>Capsicum pubescens</i>	36	3200
<i>Capsicum geminifolium</i>	2	120
<i>Capsicum tovarii</i>	1	30
<i>Capsicum piuranum</i>	1	50
Total de colectas	191	17242

En la tabla 8 se presenta el reporte de las 191 colectas de germoplasma por especie de *Capsicum* entregadas al banco de germoplasma a cargo del Instituto Nacional de innovación Agraria (INIA), que incluyó la información de pasaporte de acuerdo al estándar establecido por Bioversity International (antes IPGRI).

C. Encuestas realizadas

Se realizaron 726 (404 + 322) encuestas en 24 departamentos del Perú, estas se realizaron en 2 etapas:

Periodo 2015-2016, consultoría realizado por el Consorcio Capacitación Mi Pyme, para los 5 departamentos, con el número respectivo : Junín (176), Huancavelica (88), Pasco (49), Hunuco (72), Madre de Dios (19) se realizó el estudio socioeconómico del productor que cultiva ají y rocoto, se aplicó la técnica propuesta por el MINAM con la metodología del cuasi-censo, y aplicaron otros criterios como el porcentaje de la población rural (mayor a 10%, altitud adecuada para identificar cultivos de ají (altitud menor a 2500msnm), encuesta nacional de intención de siembra campaña 2015 – 2016 y bajo estas premisas y no habiendo requisitos con los cuales la estadística determine el un numero muestral valido se tomó como unidad muestral a los distritos y para determinar la cantidad de encuestas se tomó el número total de productores que cultivan el ají en las 5 regiones seleccionadas, se realizaron 404 encuestas (que corresponde al 92.81% y representa a 129 distritos).

La mayor concentración y cantidad de especies de ajíes se encontraron en la región Junín (Monobamba y Pariahuanca) y Pasco (Chontabamba y Oxapampa) habiéndose encontrado las cinco especies de ajíes correspondientes al estudio y la Región Huancavelica y Madre de Dios con solo 3 especies el sistema de producción con cultivos alrededor de la casa tipo huertas, que tanto en zonas de Yunga, Quechua, Suni, Selva Alta y Selva Baja predominan ya que estos ajíes no son cultivados a excepción del rocoto y ají limo en los distritos de Chontabamba y Oxapampa (Región Pasco), Monobamba y Pariahuanca (Región Junín) que son cultivados debido a la demanda.

Se aplicó 404 encuestas socioeconómicas con los cuales se ha caracterizado al agricultor que posee o cultiva ají, en cuanto a nivel de pobreza se utilizó como medida la NBI pobreza se de las cuales se tiene como producto de la encuesta realizada a los productores agropecuarios, que el 70% de hogares en cada una de las regiones en estudio es pobre, por tener un hogar en una vivienda con características físicas inadecuadas.

Periodo 2019 – 2021, consultoría realizado por el Grupo SEPAR se realizó el estudio socioeconómico del productor que cultiva ají y rocoto, para los 19 departamentos se aplicó la técnica propuesta por el MINAM muestreo probabilístico aleatorio simple, bajo un estándar metodológico, donde inicialmente se había establecido según la metodología realizar prospecciones en 180 distritos y 425 encuestas en los 19 departamentos del Perú, debido al surgimiento de la pandemia del COVID 19 y la declaración de la cuarentena obligatoria a nivel nacional, contingencia que nos obligó a interrumpir nuestras actividades, se reinició y actualizó las actividades luego de surgida la nueva normalidad, fue reiniciada y reprogramada el Plan de Trabajo, para este periodo, sobre todo el trabajo de campo. Siguiendo con la propuesta por el MINAM muestreo probabilístico aleatorio simple realizar prospecciones en 206 distritos y 325 encuestas en los 19 departamentos del Perú

El IV Censo Nacional Agropecuario 2012 – INEI (sección superficie sembrada de cultivos transitorios agosto 2011-Julio 2012), fue el referente poblacional específico para definir la muestra, en este caso la metodología del muestreo aleatorio simple ha permitido determinar de manera efectiva la muestra, reflejando la exactitud de las características de la población bajo estudio, dado que no es posible tomar todos los elementos que conforman la población.

Se tomó en cuenta que la información del IV Censo Nacional Agropecuario 2012, en la cual nos basamos para obtener el muestreo, tiene un desfase por la antigüedad de la información, a la fecha se han sucedido cambios, como el uso del suelo, el cambio

climático, nuevos formatos de producción (desarrollo de nuevos productos: conservas, congelados, deshidratados, etc.) que orienta a cambios en los cultivos, de acuerdo a la tendencia de mercado respecto a la alimentación, ingreso de alimentos importados, la pandemia COVID-19, de otro lado, el otro tema de dificultad es que no hay registros oficiales de huertos con cultivos de ajíes/rocotos, debe ser por lo poco representativo para una estadística, que es donde más se identifica el volumen de producción de las variedades de los ajíes nativos.

D. Ecosistemas

En tabla 9 podemos analizar, la pertinencia de haberlos basado en la metodología de Pulgar Vidal (1996), de identificar la altitud, los cultivos o productos límites, con los datos del paisaje, la toponimia y las modificaciones al ambiente y la sensibilidad del clima por el hombre ha permitido al equipo de campo poder identificar los diferentes ecosistemas donde se encontraron las especies silvestres de *Capsicum*, así como las especies cultivadas de ají y rocoto.

En la tabla 9 se presenta los resultados de la identificación y clasificación por regiones naturales de los ambientes donde se hicieron las prospecciones en los periodos 2015-2016 y 2019-2021, en ambos estudios se siguió la propuesta de clasificación en regiones naturales propuesta por Pulgar Vidal.

Tabla 9. Número de prospecciones de las especies del género *Capsicum* a nivel de regiones naturales

REGION NATURAL	<i>C. annuum</i> var. <i>annuum</i>	<i>C. annuum</i> var. <i>alabriusculum</i>	<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>	<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	<i>C. chinense</i>	<i>C. frutescens</i>	<i>C. pubescens</i>	<i>C. geminifolium</i>	<i>C. piuranum</i>	<i>C. tovarii</i>	TOTAL PROSPECCIONES	TOTAL ESPECIES
Chala	44	2	97		46	10	5				204	5+1
Yunga Maritima	9		37		22		25	10	7		110	6
Yunga Fluvial	11		32	6	52	13	58				172	5+1
Quechua	2		7		4		235	1		1	250	6
Suni			1				35				36	2
Puna											0	0
Omagua			9		65	95					169	3
Rupa Rupa	8	1	45		87	55	5				201	5+1
TOTAL	74	3	228	6	276	173	363	11	7	1	1142	

Según estos resultados se realizaron 250 prospecciones en la región natural Quechua, 204 prospecciones en la región natural Chala, 201 en la región natural Rupa Rupa, por lo que se infiere que son los ambientes más propicios para el desarrollo y dispersión de las especies de *Capsicum*, tanto cultivadas como silvestres, mientras que en la región natural Puna no es posible el crecimiento o cultivo de estas especies.

Del total de prospecciones se encuentra con mayor frecuencia *C. pubescens* (363 prospecciones) que representa el 30.9 % del total de los puntos de prospección. *C.*

chinense registro en 276 puntos de prospección que representa al 23.5 % del total de prospecciones. *C. baccatum* variedad *pendulum* se registró en 228 puntos que representa 19.4 %, el total. *C. frutescens* se registro 173 puntos que representa el 14.7 % del total. *C. annuum* variedad *annuum* se registro en 74 puntos que representa el 6.3 % del total. Las especies *C. annuum* variedad *glabriusculum*, *C. baccatum* variedad *baccatum*, *C. geminifolium*, *C. piuranum* y *C. tovarii* se registraron 3, 6, 11, 7 y 1 respectivamente, que sumados representan el 2.4% del total de los puntos prospectados.

Por el otro lado, en las regiones naturales Quechua y Yunga marítima se han encontrado seis especies cultivadas y silvestres que representa la mayor diversidad, seguido de las regiones naturales Chala, Yunga fluvial y Rupa Rupa, donde se encontraron cinco especies con una variedad botánica. Las regiones naturales con menor diversidad son Suni con dos especies y Omagua con tres especies.

E. Agroecosistemas

Con base en la clasificación de las regiones naturales, a nivel macro se utiliza la clasificación de los agroecosistemas en zonas agroecológica según la propuesta de Tapia (1997), aunque los distritos prospectados que se ubican en las regiones naturales Chala, Rupa Rupa y Omagua no es posible clasificarlas porque la metodología no ha sido desarrollada para estas regiones naturales.

La zonificación agroecológica utiliza los criterios de los cultivos limite, el conjunto de componentes, bióticos y abióticos, relacionados entre si, en un espacio definido en los que incluyen más de un organismo vivo, existiendo interacción entre sus componentes (clima, suelo, plantas, animales y seres humanos) y con el exterior mediante el intercambio de productos e información.

Tabla 10. Número de prospecciones de las especies del género *Capsicum* según los agroecosistemas.

Zona Agroecológica	<i>C. annuum</i> variedad <i>glabriusculum</i>	<i>C. annuum</i> variedad <i>annuum</i>	<i>C. baccatum</i> variedad <i>baccatum</i>	<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	<i>C. chinense</i>	<i>C. frutescens</i>	<i>C. geminifolium</i>	<i>C. piuranum</i>	<i>C. pubescens</i>	<i>C. tovarii</i>	Total	Porcentaje
Ladera baja									7		7	0.61
Marítima árida				2	1				7		10	0.88
Puna semiárida									2		2	0.18
Puna semihúmeda									5		5	0.44
Quechua alta									9		9	0.79
Quechua árida				2					66		68	5.97
Quechua semi árida									1		1	0.09
Quechua semi húmeda		6		11	6	1	5	7	27		63	5.53
Quechua semiárida									21		21	1.84
Quechua sub árida		1		3	1				9		14	1.23
Quechua sub húmeda									3		3	0.26
Quechua subhúmeda				1	3				13	1	18	1.58



Suni				2	1				25		28	2.46
Suni Altina									99		99	8.69
Yunga fluvial				4	13	2			17		36	3.16
Yunga marítima árida									2		2	0.18
No clasificada	3	66	6	202	249	171	6		50		753	66.1
Total	3	73	6	227	274	174	11	7	363	1	1139	100
Porcentaje	0.26	6.41	0.53	19.93	24.06	15.28	0.97	0.61	31.87	0.09	100	

Con base en los resultados de las prospecciones de las especies de *Capsicum* en las diferentes zonas agroecológicas se hicieron el mayor número de prospecciones en la zona agroecológica Zuni Altina con 99 prospecciones que representa el 8.69 %, donde se encontró *C. pubescens*.

La zona agroecológica donde se presentan la mayor cantidad de especies de *Capsicum* es la Quechua Semi Húmeda con la presencia de las especies cultivadas y silvestres de: *C. annum* variedad *annuum* (6), *C. baccatum* variedad *pendulum* (11), *C. chinense* (6), *C. frutescens* (1) y *C. pubescens* (27).

En la zona agroecológica Quechua Árida se hicieron 82 prospecciones y la presencia de dos especies: *C. baccatum* variedad *pendulum* (2) y *C. pubescens* (66).

En la zona agroecológica Quechua Sub Árida se hicieron 14 registros y la presencia de cuatro especies: *C. annum* variedad *annuum* (1), *C. baccatum* variedad *pendulum* (3), *C. chinense* (1) y *C. pubescens* (9).

En la zona agroecológica Yunga luvial se hicieron 38 prospecciones y la presencia *C. baccatum* variedad *pendulum* (4), *C. chinense* (13), *C. frutescens* (2) y *C. pubescens* (17).

Las menores prospecciones se hicieron en las zonas agroecológicas Quechua Sub Húmeda con tres prospecciones (0.26 %), Puna Semiárida y Yunga Marítima Árida con dos prospecciones (0.18 %) y Quechua Semi Árida con una sola prospección (1.58 %).

753 prospecciones se hicieron en distritos donde aún no se hizo la clasificación por zonas agroecológicas, que representa el 66.11 % del total de prospecciones realizadas.

A nivel de las especies el *C. pubescens* se ha encontrado en 363 puntos de prospección (31.87 %) en todas las zonas agroecológicas, que incluye 50 puntos de prospección donde es necesario desarrollar la metodología para la zonificación agroecológica en el país, siendo la especie mejor adaptada a los diferentes agroecosistemas.

C. chinense se registró en 274 puntos de prospección (24.06 %), de ellas 25 puntos se encuentran en zonas agroecológicas definidas y 249 puntos donde falta desarrollar dicha zonificación.

La especie *C. baccatum* variedad *pendulum* se registró en 227 puntos de prospección (19.93 %), de ellas 25 puntos prospectados se encuentran en siete zonas agroecológicas mientras que se registró 202 prospecciones en zonas sin clasificación.

Las especies silvestres, incluidas *Capsicum annum* variedad *glabriusculum* y *C. baccatum* variedad *baccatum* se encontraron fuera de los agroecosistemas, sin embargo *C. geminifolium* y *C. piuranum* se registraron en habitats próximos a la zona agroecológica Quechua Semi Húmeda, 5 y 7 registros respectivamente.

F. Socioeconómico

Los resultados se muestran en el ítem 7.11: Estudio sobre la situación actual (línea de base) socioeconómica y cultural el agricultor o poblador que aprovecha selectivamente las especies cultivadas y silvestres del género *Capsicum* y los cultivares del ají y rocoto.

G. Organismos y microorganismos blanco y no blanco

De igual manera, los resultados se muestran en el ítem 7.9: Estudio sobre los organismos y microorganismos del aire y del suelo, blanco y no blanco asociados al cultivo de ají y rocoto.

H. Usos

Así mismo, los resultados se presentan en el ítem 7.12: Estudio sobre los conocimientos tradicionales relacionados a los usos y prácticas agrícolas tradicionales del ají y rocoto y sus parientes silvestres, con detalle en el flujo de semilla.

I. Prácticas agrícolas tradicionales, incluye flujo de semillas

Idem al anterior.

J. Evaluaciones de los ensayos experimentales para el estudio de la biología floral de *Capsicum*.

Los resultados se muestran en el ítem 7.5: Biología floral de las especies del género *Capsicum*.

7.3 Relación de especies de ají y rocoto cultivado y sus parientes silvestres encontrados (hayan sido o no recolectados), con su respectiva identificación de especies del género *Capsicum*.

Según las bases de datos de especies internacionales y los trabajos de sistematización previo realizada por el MINAM se propuso la prospección de 13 especies del género botánico *Capsicum* que fueron registrados dentro del territorio peruano. En la tabla 11 se presenta el resultado global de las prospecciones realizadas en los 24 departamentos del país, cinco departamentos en el período 2015-2016 y 19 departamentos en el período 2019-2021.

Tabla 11. Número de prospecciones de las especies de *Capsicum* a nivel de departamentos, provincias y distritos.

Especies de <i>Capsicum</i>	Departamento	Provincia	Distritos	N° de Prospecciones	Porcentaje
<i>C. annuum</i> var. <i>annuum</i>	16	35	52	74	6.06
<i>C. annuum</i> var. <i>glabriusculum</i>	2	2	2	3	0.25
<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i>	21	71	129	228	18.66
<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	1	2	3	6	0.49
<i>C. chinense</i>	23	70	127	276	22.59
<i>C. frutescens</i>	17	40	83	173	14.16
<i>C. pubescens</i>	17	55	143	363	29.71
<i>C. piuranum</i>	1	1	1	7	0.57
<i>C. tovarii</i>	1	1	1	1	0.08
<i>C. geminifolium</i>	2	4	7	11	0.90
No encontrado	6	13	35	80	6.55
Total				1222	100

Se destaca que las especies domesticadas son las más registradas, por ende, más distribuidas en comparación con las silvestres, de las domesticadas el rocoto (*C. pubescens*) es el más registrado en las prospecciones (29.71 %), seguido de *C. chinense* con 22.59 % de prospecciones.

Entre las especies silvestres, *C. tovarii* se registró con una sola prospección (0.08 %). *C. geminifolium* fue encontrada en el 1 % del total de las prospecciones realizadas.

En 35 distritos visitados no se logró registrar la presencia de al menos una especie de *Capsicum*, corresponden a los departamentos de Huancavelica, Huánuco, Junín, Pasco (consultoría del 2016), La Libertad (distrito de Salaverry, cuya principal actividad es la pesca) y Lambayeque (distrito de Olmos, que hace algunos años atrás se ha dejado de sembrar ají), corresponden al 7 % del total de prospecciones realizadas en total.

Especies de *Capsicum* no encontradas

A medida que los años transcurren, los diferentes ecosistemas van cambiando y en algunos casos desaparecen conjuntamente con su flora y fauna; Para el caso de los parientes silvestres de *Capsicum*, en la mayoría de los puntos de georreferencia histórica que se visitó, se observa alteración en el ecosistema natural. Para el caso de los distritos de Juanjuí, Pólvora, Tocache y Padre Abad que registran históricamente la presencia de *Capsicum coccineum*, Se observa que el bosque primario ya no existe, este fue modificado para zonas de pastoreo, urbanización y ampliación de áreas agrícolas como se observa en la figura 1 (a, b, c, y d), evidenciando la inexistencia de esta especie en la actualidad para esos lugares.

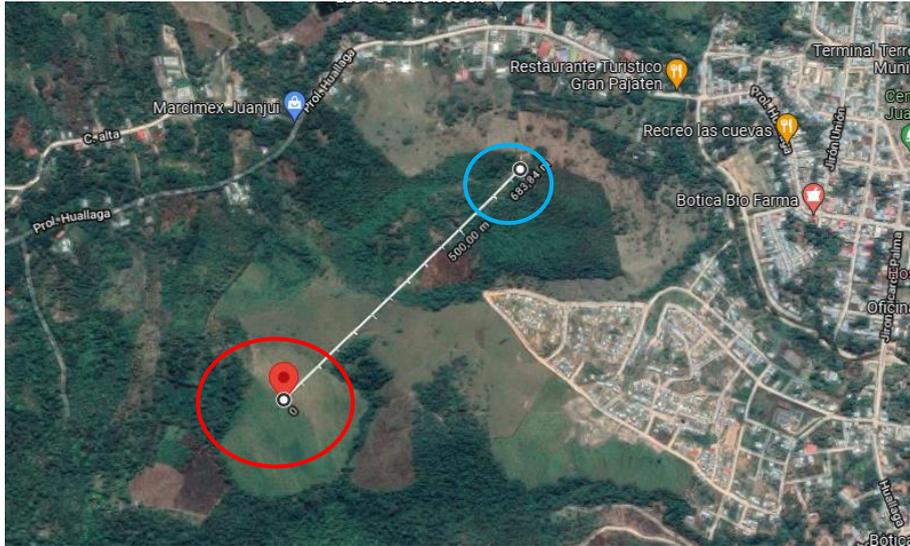


Figura 1a: Punto histórico (-7.183300 -76.750000) de *Capsicum conccineum*. En el distrito de Juanjuí – San Martín.

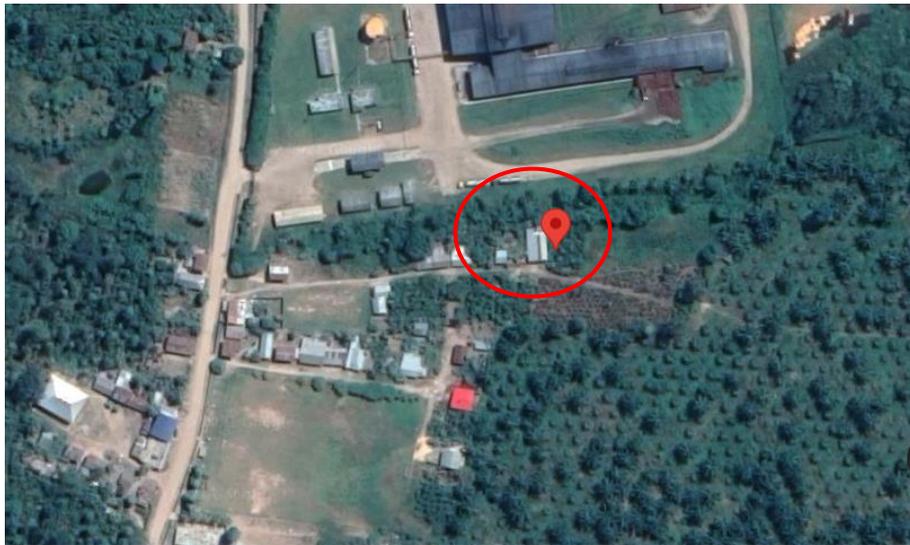


Figura 1b: Punto histórico (-8.100000 -76.600000) de *Capsicum conccineum*. En el distrito de Pólvora – San Martín.



Figura 1c: Punto histórico (-8.100000 -76.600000) de *Capsicum conccineum*. En el distrito de Tocache – San Martin.

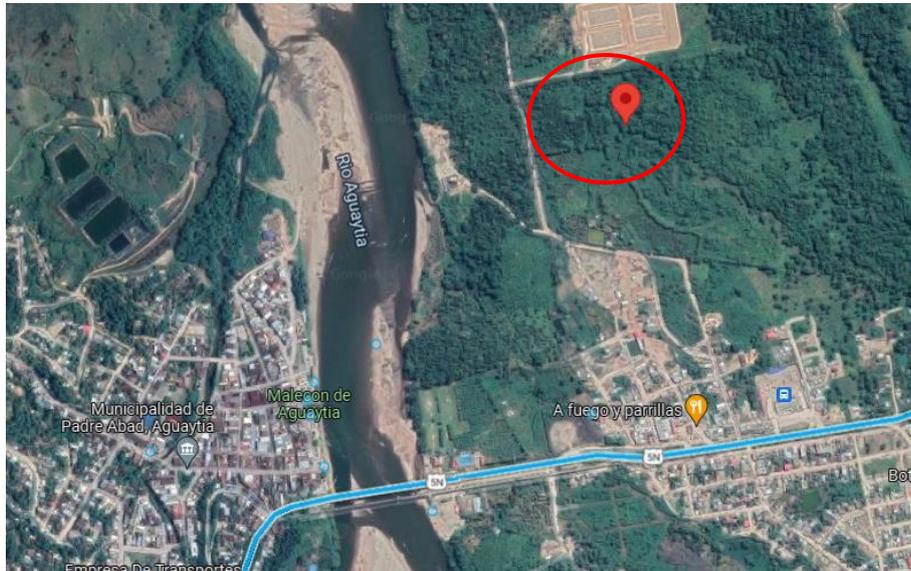


Figura 1d: Punto histórico (-9.030000 -75.500000) de *Capsicum conccineum*. En el distrito de Padre Abad – Ucayali

Los puntos históricos de la especie de *Capsicum coccineum* se ubicó en una zona muy lejana con un distanciamiento lineal de 30.75 Km y sin acceso de ningún tipo de movilidad para el caso del distrito de Masisea, figura 1e; así mismo para esta misma especie en el distrito de Camanti se localizó el punto al otro extremo del rio a una longitud lineal de 1.25 Km y sin acceso para poder cruzarlo, impidiendo la búsqueda de la especie, como muestra la figura 1f.

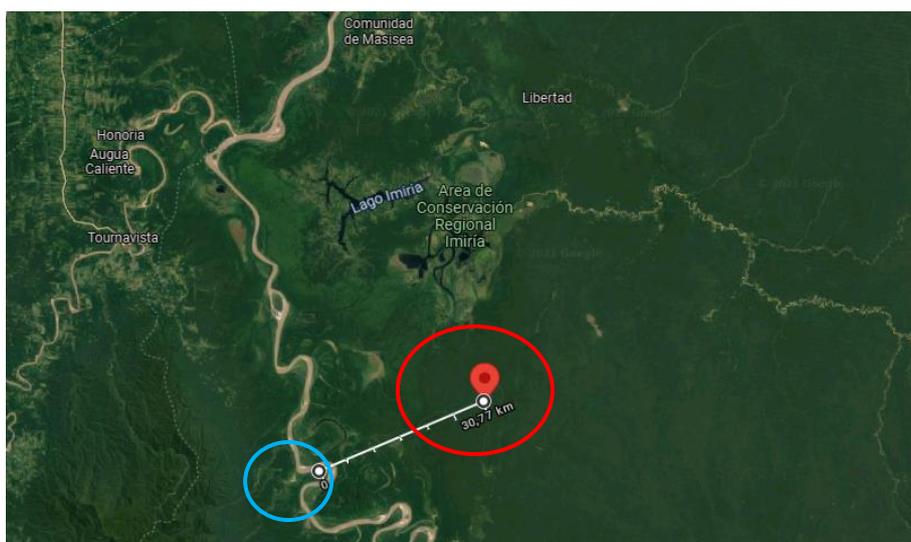


Figura 1e: Punto histórico (-9.183900 -74.140000) de *Capsicum conccineum*. En el distrito de Masisea – Ucayali.

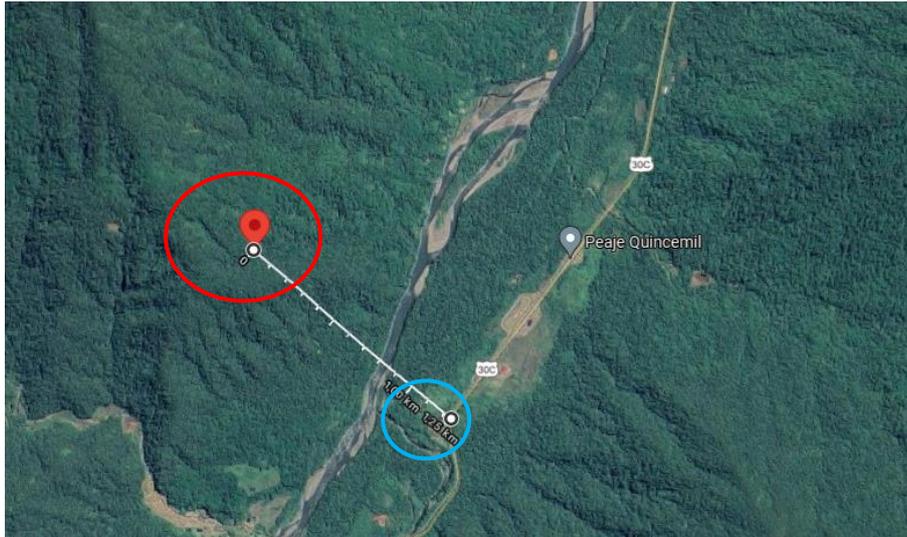


Figura 1f: Punto histórico (-8.168800 -76.511400) de *Capsicum coccineum*. En el distrito de Camanti – Cusco.

En los distritos de Huarango y Alto Saposoa, se ubico los puntos de *Capsicum longifolium* en zonas muy lejanas a un distanciamiento lineal de 5.76 Km y 11.42 Km respectivamente como se visualiza en la figura 1(g y h), esta dificultad impidió la búsqueda del pariente silvestre. Por otro lado, en la figura 1(i) se visualiza el relieve de planta y sus alrededores que presenta actualmente la zona donde se ubicó el punto histórico de *Capsicum longifolium* en el distrito de Huancabamba y se observa que el ecosistema esta modificado por la mano del hombre, este ha establecido campos agrícolas para su autoconsumo, verificando así la inexistencia actual de la especie silvestre.



Figura 1g: Punto histórico (-5.270000 -78.666900) de *Capsicum longifolium*. En el distrito de Huarango – Cajamarca.



Figura 1h: Punto histórico (-6.438300 -77.175200) de *Capsicum longifolium*. En el distrito de Alto Saposa – San Martín.



Figura 1i: Punto histórico (-5.169600 -79.444300) de *Capsicum longifolium*. En el distrito de Huancabamba – Piura.

Para *Capsicum rhomboideum*, se identificó los puntos en los distritos de Camporredondo y San José de Lourdes como se observa en la figura 1(j y k), y en ambos casos no se llegó a los puntos debido a la lejanía y a la inaccesibilidad del mismo. Así mismo para esta misma especie se identificó el punto histórico en el distrito de Cascas, figura 1(l) del departamento de Libertad, donde se observa que cae en el mismo centro poblado, se hizo la verificación correspondiente, se preguntó y mostro imágenes de la especie para su fácil identificación, dando un resultado negativo de parte de los pobladores.

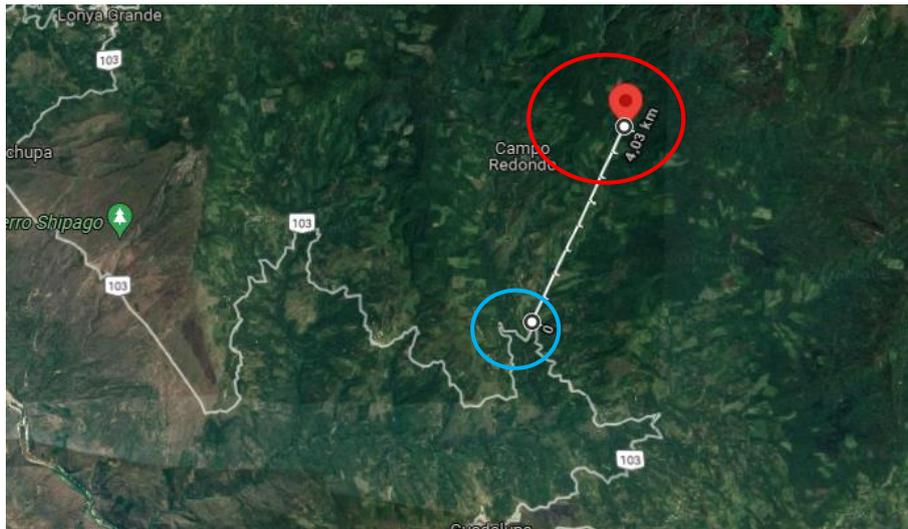


Figura 1j: Punto histórico (-6.438300 -77.175200) de *Capsicum rhomboideum*. En el distrito de Camporredondo – Amazonas.

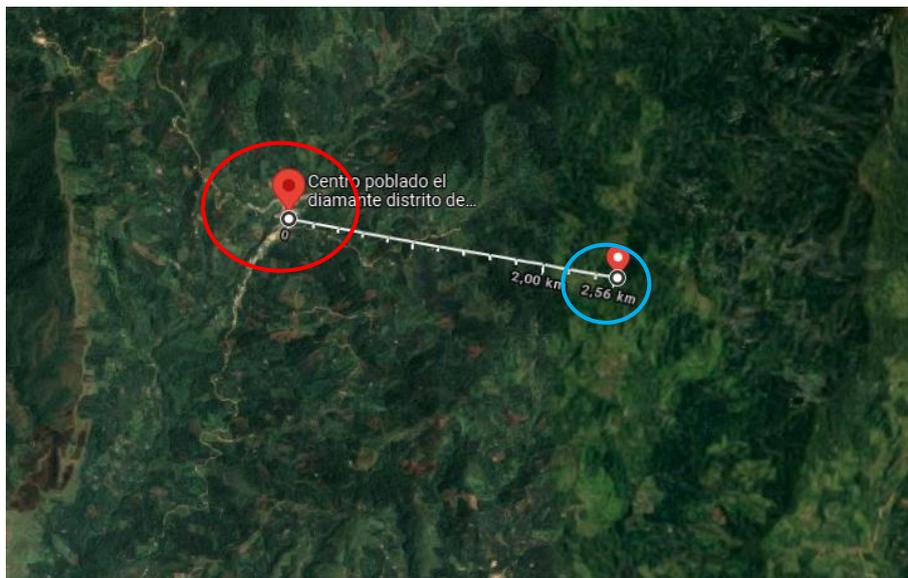


Figura 1k: Punto histórico (-6.438300 -77.175200) de *Capsicum rhomboideum*. En el distrito de San Jose de Lourdes – Cajamarca

En el Departamento de Tumbes específicamente en Pampas de Hospital, se registra la especie de *Capsicum rhomboideum*, No se obtuvo resultados positivos debido que se visitó el lugar en el mes de octubre, siendo una época no favorable, se encontró un bosque seco en su mayoría, impidiendo la identificación de cualquier especie ya que solo se podía visualizar ramas secas, se recomienda regresar en los meses de marzo – mayo, sin embargo tampoco se pudo llegar al mismo punto por la lejanía, se requiere quedarse por lo menos dos días ahí en la zona; solo se hizo la búsqueda por los alrededores de la estación biológica El Caucho. La figura 1(m) que se muestra es a manera de ubicarse en el espacio y observar la lejanía del punto exacto.

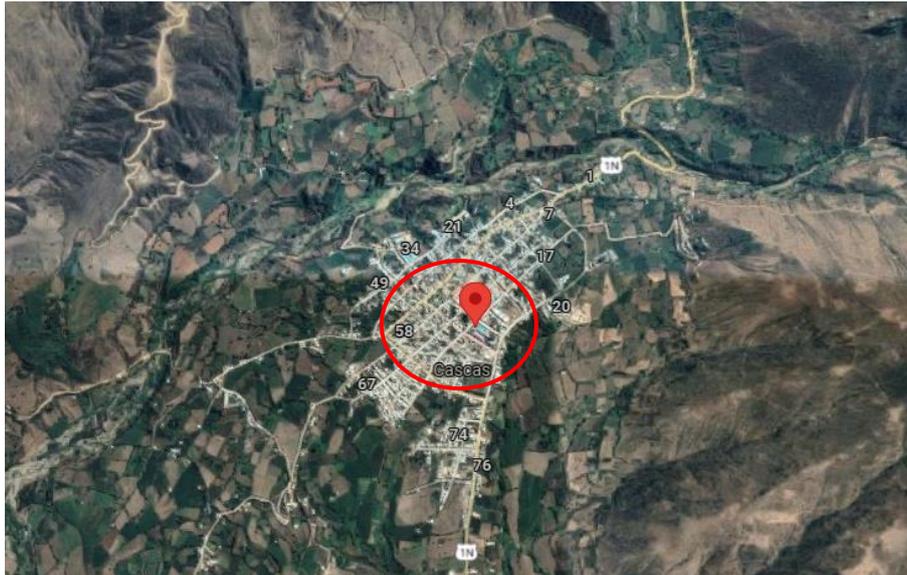


Figura 1l: Punto histórico (-7.480300 -78.818000) de *Capsicum rhomboideum*. En el distrito de Cascas - La Libertad.

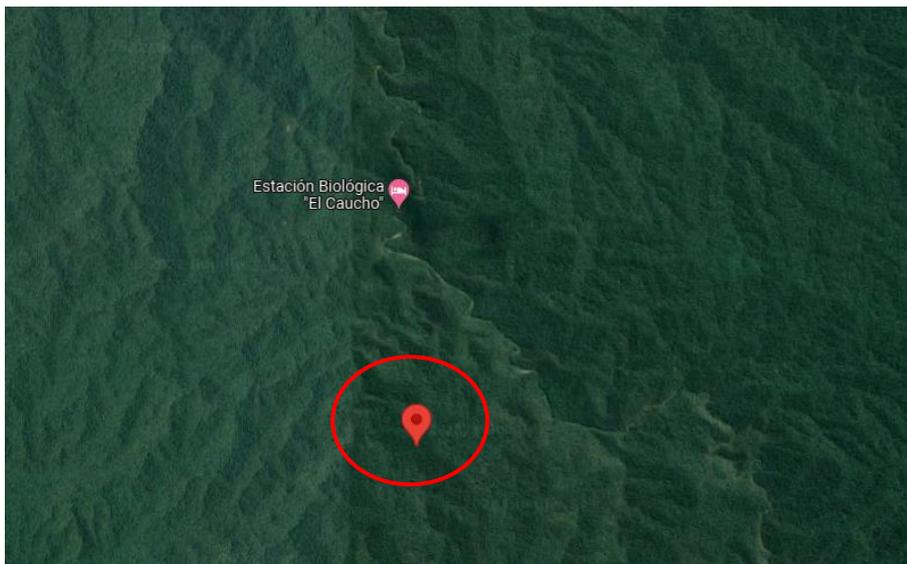


Figura 1m: Punto histórico (-3.841400 -80.259200) de *Capsicum rhomboideum*. En el distrito de Pampas de Hospital – Tumbes.

Para *Capsicum dimorphum* no se realizó ninguna expedición, todos los puntos históricos que registraron están ubicados en el departamento de Pasco y Junín, las mismos que corresponden al período 2015-2016 a cargo de otro equipo de trabajo. De la misma manera para los puntos de *Capsicum baccatum* variedad *baccatum* en el departamento de Madre de dios (-12.548400 -69.273000) y Pasco (-12.548400 -69.273000) no se realizó ninguna búsqueda por estar fuera del ámbito de la consultoría.

7.4 Mapas con memoria descriptiva

Se han elaborado 107 mapas temáticos:

- La distribución histórica y actual de las especies del genero *Capsicum* en el Perú (42).

- Los organismos blanco y no blanco (10).
- Los parámetros socioeconómicos de los agricultores que cultivan las especies de ají y rocoto, así como aprovechan selectivamente los parientes silvestres de ají y rocoto (22).
- Los usos de las especies cultivadas y silvestres del género *Capsicum*, con detalle de los usos de los cultivares nativos de ají y rocoto (4).
- Los nombres locales de las especies del género *Capsicum* (6).
- Las prácticas agrícolas tradicionales asociadas a las especies de ají y rocoto (13).
- Ecosistemas y Agroecosistemas (5).
- Aspectos generales (11).

Estos mapas se presentan a lo largo del presente estudio y varios de ellos que no se presentan es porque se trata de mapas base, como el caso de carreteras, ríos, entre otros.

7.5 Biología floral de las especies del género *Capsicum*

Para el montaje de las parcelas experimentales se eligieron previamente ocho lugares tomando en cuenta la representatividad de las regiones naturales donde se cultiva ají o rocoto.

Tabla 12. Distritos donde se instalaron las parcelas para el estudio de biología floral correspondiente a las regiones naturales donde se cultiva ají y rocoto

N°	UBIGEO	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	REGIÓN NATURAL SEGÚN PULGAR VIDAL
1	010702	AMAZONAS	UTCUBAMBA	CAJARURO	RUPA-RUPA
2	030216	APURIMAC	ANDAHUAYLAS	TALAVERA	QUECHUA 2
3	040304	AREQUIPA	CARAVELI	*ATIQUIPA	CHALA 1
4	060401	CAJAMARCA	CHOTA	CHOTA	QUECHUA 1
5	110202	ICA	ICA	SUBJANTALLA	YUNGA MARÍTIMA
6	130705	LA LIBERTAD	TRUJILLO	MOCHE	CHALA 2
7	200107	PIURA	PIURA	CURA MORI	CHALA 3
8	221001	SAN MARTIN	TOCACHE	TOCACHE	OMAGUA

En Cajaruro (Amazonas) la parcela se instaló el 10 de marzo de 2021, se sembró ají malagueta (*C. frutescens*).

En Talavera (Apurímac) la parcela se instaló el 17 de marzo de 2021, se sembró rocoto (*C. pubescens*).

En Chota (Cajamarca) se sembró rocoto, (*C. pubescens*) el primero de mayo 2020.

En Moche (La Libertad) se sembró ají mocho (*C. chinense*) el 2 de enero del 2021.

En Atiquipa (Arequipa) se sembró ají amarillo (*C. baccatum* variedad *pendulum*). La primera siembra se realizó en abril, pero por un error de cuantificación de las fases fenológicas de parte del evaluador se debió volver a sembrar en el mes de julio, sin embargo, las plantas han presentado dormancia y todavía no tienen botones florales.

En Subtanjalla (Ica) se sembró ají panca (*C. chinense*), ají amarillo (*C. baccatum* variedad *pendulum*), páprika (*C. annum*) y las especies silvestres: *C. piuranum*, *C. geminifolium*, *C. baccatum* variedad *baccatum*, *C. annum* variedad *glabriusculum*.

En Cura Mori (Piura) se sembró páprika (*C. annuum*) en febrero de 2020, pero por emergencia sanitaria y la emergencia hídrica que sufrió la región se perdió el cultivo, se volvió a sembrar el 2021 pero antes del inicio de la floración, el evaluador debió retirarse por motivos de salud. Por ello, se ha evaluado una parcela de pimentón en el distrito de Subjantalla.

En Tocache (San Martín) se sembró aj charapita (*C. frutescens*) y ají pucunucho (*C. chinense*), la siembra se llevó a cabo en el mes de marzo del 2021, pero antes de la floración las plantas fueron exterminadas por una plaga de hormigas, por lo que se volvió a sembrar, pero sucedió lo mismo, en una tercera siembra en otra ubicación se ha presentado el mismo problema, por lo que no se ha logrado realizar las evaluaciones.

Tabla 13. Evaluaciones realizadas para la biología floral.

	<i>Capsicum pubescens</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum annuum</i>	<i>Capsicum piuranum</i>	<i>Capsicum geminifolium</i>
Forma de la corola	Estrellada	Estrellada	Estrellada	Estrellada	Estrellada	Campanulada	Rotada
Color de la corola	Morado	Blanca con tenue tonalidad verdosa	Blanca	Blanca con tonalidad amarilla.	Blanca	Amarilla	Amarilla
Manchas	En la parte basal del pétalo color blanco	No presenta	Amarillo oscuro	No presenta	No presenta	No presenta	Rojas abundantes, pero puede no presentar
Color de las anteras	Morado	Morado	amarilla con pigmentación marrón	Color verdoso.	Amarillo claro o con bordes violeta verdoso	Amarillas	Amarillas
Color del filamento	Morado	Lila o morado claro	Amarillo pálido	Amarillo claro	Violeta	Amarillas	Amarillas
Dehiscencia de las anteras	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal	Longitudinal
Diámetro de la corola	22.7 mm	13 mm	24 mm	13	30		
Numero de pétalos	6 y en menor proporción 7 y 8	5	6 - 9	5	6	5	5
Número de estambres	6 a veces 7 y 8	5	6-9	5	6	5	5
Posición del gineceo	Al nivel de las anteras	Inserto	Inserto y al nivel de las anteras	exerto	Inserto	Inserto	Exerto

Tabla 14. Evaluaciones realizadas para la biología floral.

	<i>Capsicum pubescens</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum annum</i>
Número de flores por axila	1 - 2, predominantemente 1	1 - 2 predominantemente 1	1	2	1
Posición de la flor	Erecta	Erecta	erecta	erecta	Erecta
Número de días a la emergencia de yemas	91 días después de la siembra	41 días después de la siembra	60	85	35
Número de días a la formación de los capullos	99 días después de la siembra	45 días después de la siembra	67	90	50
Número de días a la apertura de la flor	113 días después de la siembra	48 días después de la siembra	75	96	70
Antesis – apertura	7 – 12 mediodía	La mayoría de 9 - 2 p.m.	8 - hasta que cae el sol	6 – 12 medio día	8 - hasta que cae el sol
Antesis – cierre o caída de la flor	2 días después de la antesis	El mismo día de la antesis a partir de las 4 p.m	marchita sin caer al día siguiente	El mismo día en la tarde	Las flores comienzan a marchitarse al día siguiente
Receptividad del estigma pre antesis	Alta	Regular	Alta	Baja	Alta
Receptividad del estigma antesis	Muy alta	Muy alta	baja	alta	Alta
Receptividad del estigma post antesis	regular	Muy baja	baja	alta	Baja
Dehiscencia de las anteras	El mismo día de la antesis cuando la flor se abre.	El mismo día de la antesis cuando la flor se abre	El mismo día de la antesis cuando la flor se abre	El mismo día de la antesis cuando la flor se abre	Antes de que se abra la flor
Número de flores	37.4	Entre 200 y 350*	174	170	25
Número de frutos	30.6	Entre 70 y 300*	52	75	7
Número de semillas por fruto	26.2	30.3	60	35	18
Color de la semilla	negra	Amarilla clara	Amarilla clara	Amarilla clara	Amarilla clara
Maduración de los frutos	182 días después de la siembra	72 días después de la siembra	140 días después de la siembra	121 días después de la siembra	160

Las especies silvestres *C. piuranum*, *C. geminifolium* y *C. hockerianum*, así como las variedades botánicas: *C. baccatum* variedad *baccatum* y *C. annuum* variedad *glabriusculum*, no se pudo realizar las evaluaciones por su comportamiento, en las condiciones de las parcelas no florecieron.

Capsicum pubescens

Parcela de Cajaruro

La flor de esta especie es morada, con el centro blanco y las anteras también de color morado, las flores se presentan en las axilas nodales en su mayor parte singularmente, aunque también en pares, en esta parcela los botones comenzaron a formarse a los noventa días, y las flores se convirtieron en capullos en alrededor de nueve días, y las que maduraron hasta la antesis la que se presentó a los ciento trece días luego de la siembra. La antesis conduce a la formación del fruto con la caída o marchitamiento de la flor, la maduración de los primeros frutos se dio a los doscientos once días después de la siembra, la primera floración finalizó a los ciento setenta y tres días, pero cuatro días después se reinició la formación de botones florales y el nuevo ciclo de floración. La que es continua pues esta planta es cultivada bianualmente, pero puede ser conservada como perenne.

En cuanto a la estructura floral, la flor presenta seis pétalos, las seis anteras presentan dehiscencia longitudinal, y el estigma se encuentra en la mayoría de los casos al nivel de las anteras, pero también en menor cantidad la posición del estigma respecto a las anteras es súpero. La apertura de las anteras se presenta principalmente, después del inicio de la antesis, de tal manera que cuando la flor está completamente abierta las anteras también lo están, un porcentaje menor se abren antes de la antesis. La antesis se inicia durante la mañana, entre las siete de la mañana y el medio día, sin embargo, la flor no se cierra el mismo día, desprendiéndose y marchitándose a los dos días, la mayor cantidad de estigmas receptivos se observan durante la antesis, pero esta receptividad también se presenta antes y después de la apertura de las flores. Se ha registrado un promedio de 37.4 flores y 30.6 frutos por planta.

Parcela de Talavera

La flor de esta especie es morada, con el centro blanco y las anteras también de color morado, las flores se presentan en las axilas nodales en su mayor parte singularmente, aunque también en pares, en esta parcela los botones comenzaron a formarse a los ciento veintiséis días, y las flores se convirtieron en capullos en alrededor de diez días, y las que maduraron hasta la antesis la que se presentó a los ciento treinta y seis días luego de la siembra. La antesis conduce a la formación del fruto con la caída o marchitamiento de la flor, la maduración de los primeros frutos se dio a los doscientos quince días después de la siembra, la primera floración finalizó a los doscientos cinco días, pero cinco días después se reinició la formación de botones florales y el nuevo ciclo de floración. La que es continua pues esta planta es cultivada bianualmente, pero puede ser conservada como perenne.

En cuanto a la estructura floral, la flor presenta seis pétalos, las seis anteras presentan dehiscencia longitudinal, y el estigma se encuentra en la mayoría de los casos al nivel de las anteras, pero también en menor cantidad la posición del estigma respecto a las anteras es súpero. La apertura de las anteras se presenta principalmente, después del inicio de la antesis, de tal manera que cuando la flor está completamente abierta las anteras también lo están, un porcentaje menor se abren antes de la antesis. La antesis se inicia durante la mañana, entre las siete de la mañana y el medio día, sin embargo, la flor no se cierra el mismo día,

desprendiéndose y marchitándose a los dos días, la mayor cantidad de estigmas receptivos se observan durante la antesis, pero esta receptividad también se presenta antes y después de la apertura de las flores. Se ha registrado un promedio de 40 flores y 32 frutos por planta.

Capsicum chinense

Parcela de Moche

Esta especie tiene la flor de posición erecta, corola estrellada de color blanco con tonalidades verdosas, que cambian de acuerdo al estado fenológico de la flor, así en las horas iniciales de la antesis es más verdosa y durante la apertura plena de la flor, la corola se hace blanca, volviendo a tener tonos verdosos al final del día, la corola no presenta manchas. La mayoría de las flores presentan cinco pétalos, sin embargo, se pueden encontrar algunas flores con seis o siete pétalos, tiene el mismo número de anteras de color morado con filamento morado claro, y dehiscencia longitudinal, el gineceo es inserto.

La mayoría de las axilas presenta una sola flor, pero también se presentan axilas con dos flores, las flores tienen un diámetro promedio de 13 mm, las yemas emergieron a los 41 días después de la siembra y cuatro días después se vieron los botones, la apertura de las primeras flores fue a los 48 días, mientras que la antesis se dio desde las 9 de la mañana hasta las dos de la tarde, a medida que pasan las horas después del mediodía, se observa la caída de las corolas, las que pueden encontrarse completamente frescas e intactas sobre las hojas o el suelo de la parcela.

La receptividad del estigma fue más alta durante la antesis, al igual que la viabilidad del polen. El número de flores y frutos no fue seguido de forma cuantitativa pues debido a la emergencia sanitaria la parcela no se pudo visitar por más de quince días, durante los cuales el cultivo fue atacado por una plaga, probablemente de gusano pegador, que dejó las plantas casi sin frutos y flores, sin embargo, de acuerdo al agricultor, el número promedio de flores es de trescientos cincuenta mientras que el número de frutos es de trescientos en cosechas normales. El color de la semilla es amarillo claro y cada fruto tiene en promedio treinta semillas.

Parcela de Subjantalla

Esta especie, tiene la flor de posición erecta, corola estrellada de color blanco con tonalidades verdosas, la corola no presenta manchas. La mayoría de las flores presentan cinco pétalos, sin embargo, se pueden encontrar algunas flores con seis o siete pétalos, tiene el mismo número de anteras de color morado con filamento morado claro, y dehiscencia longitudinal, el gineceo es inserto.

La mayoría de las axilas presenta una sola flor, pero también se presentan axilas con dos flores, las flores tienen un diámetro promedio de 13 mm, las yemas emergieron a los 43 días después de la siembra y cuatro días después se vieron los botones, la apertura de las primeras flores fue a los 57 días, mientras que la antesis se dio desde las 8:30 de la mañana hasta las dos de la tarde, a medida que pasan las horas después del mediodía, se observa la caída de las corolas, las que pueden encontrarse completamente frescas e intactas sobre las hojas o el suelo de la parcela.

La receptividad del estigma fue más alta durante la antesis, al igual que la viabilidad del polen. El número de flores fue de setenta en promedio por planta dio un promedio de 75 frutos y 35 semillas por fruto. El color de la semilla es amarillo claro.

Capsicum baccatum* variedad *pendulum

Esta especie tiene la flor estrellada de color blanco con manchas amarillo oscuro, con tonalidades verdosas en la parte media del pétalo, las flores presentan de seis a nueve pétalos, y el mismo número de anteras de color amarillo con pigmentaciones oscuras, y filamento amarillo pálido de dehiscencia longitudinal. El diámetro promedio de la corola es de 24 mm y el gineceo se presenta inserto y a nivel de las anteras. Cada axila presenta una flor de posición erecta, la emergencia de las yemas se dio a los sesenta días después de la siembra, mientras que los botones se formaron a los sesenta y siete días, las primeras flores se abrieron a los 48 días de la siembra. La antesis se inicia a las ocho de la mañana y continua hasta que cae el sol, encontrándose flores que no han terminado de abrirse cuando ya no hay luz del día. Las anteras se abren antes de que se inicie la antesis, la receptividad del estigma es alta el día anterior a la antesis que durante la antesis o después de ella. Las plantas tienen un promedio de 174 flores, con cincuenta y dos frutos en promedio los cuales tienen en promedio sesenta semillas de color amarillo claro. La maduración de los frutos se inició a los ciento treinta días, y las cosechas se iniciaron a los ciento cuarenta días.

Capsicum annuum* variedad *annuum

Esta especie tiene la flor blanca, estrellada y sin manchas, la corola tiene un promedio de 30 mm de diámetro y presenta seis pétalos y el mismo número de anteras, que pueden ser amarillas claras y sin bordes o con bordes oscuros violeta verdoso. El gineceo es inserto, cada axila presenta una flor de posición erecta. La emergencia de las yemas se dio aproximadamente a los 85 días después de la siembra, mientras que los botones se formaron cinco días después y luego de cinco días se tuvieron las primeras flores. La antesis es similar a las otras especies del género, habiéndose observado la apertura de las flores desde las seis de la mañana hasta el mediodía, con la marchitez de la corola que se inicia tarde en el día y se evidencia desde el día siguiente. La corola no se desprende del fruto. La receptividad del estigma es más alta durante la antesis y se conserva así hasta el día siguiente, la dehiscencia de las anteras se da el mismo día de la antesis cuando la flor todavía no se abre, se contabilizó veinticinco flores por planta en promedio, con siete frutos y 18 semillas por fruto, las mismas que son de color amarillo claro. La maduración de los frutos se dio a los ciento sesenta días.

***Capsicum frutescens*.**

La flor es de color blanco con una tonalidad amarillenta, no presenta manchas y tiene cinco pétalos, y el mismo número de anteras de color verdoso, filamento amarillo claro, el gineceo es exerto. El diámetro de la corola es de aproximadamente 13 mm, en cada axila se encuentran dos flores de posición erecta. Los primeros botones se observaron a los noventa días y las primeras flores se abrieron a los noventa y seis días, la antesis se presenta durante toda la mañana desde las seis de la mañana hasta el mediodía. La receptividad del estigma es alta durante la antesis, y las anteras se abren después de que la flor se ha abierto. Las plantas presentaron un número promedio de ciento setenta flores, setenta y cinco frutos con treinta y cinco semillas de color amarillo claro cada uno.

C. piuranum*, *C. geminifolium*, *C. baccatum* variedad *baccatum* y *C. annuum* variedad *glabriusculum

Las plántulas de estas especies silvestres no responden a la secuencia biológica como las domesticadas y continúan en el estado vegetativo, se espera que en el futuro inmediato inicie

el desarrollo generativo. Por tal motivo se está manejando plantas a nivel de macetas esperando tener un mayor desarrollo y lograr la floración para continuar con los estudios de biología floral de estas especies silvestres.



Capsicum baccatum variedad
baccatum



Capsicum tovarii



Capsicum geminifolium



Capsicum annuum variedad
glabriusculum



Capsicum piuranum

Figura 2. Especies silvestres de *Capsicum*

Flujo de polen

También se realizaron estudios del flujo de polen dentro y entre las especies del género *Capsicum*, mediante la dispersión del polvo fluorescente, colocando el polvo en las anteras de las flores que comenzaban la antesis en una planta en el centro de la parcela. Al anochecer se realizó la inspección del área con la ayuda de una linterna de luz ultravioleta (UV).

En las parcelas de Cajamarca, Ica y La Libertad no se encontraron partículas fluorescentes fuera de las flores que fueron marcadas, en la parcela de Apurímac, se observó un punto a 5 m. de distancia mientras que las otras parcelas no se observó la dispersión.

Por otro lado, los visitantes florales más asiduos fueron las abejas (entre 25 y 30 por campo) en las parcelas de Cajamarca, Amazonas, Apurímac, e Ica, en las parcelas de Amazonas y Cajamarca se observaron también avispas, (entre 5 – 10 por campo), y en las parcelas de Cajamarca y Apurímac, en las que se sembró rocoto se observaron abejorros.

Todos los visitantes florales se posan en la flor por poco tiempo, las abejas se posan por aproximadamente 30 segundos, visitan las flores contiguas, volviendo a visitar la primera flor, luego de visitar las flores más vecinas vuelan a otro lugar de la parcela o fuera del campo. Los abejorros visitan la flor en menos tiempo, y generalmente no regresan a las mismas flores, recorren mayores distancias que las abejas, visitando gran parte del campo. En la parcela de

La Libertad los únicos visitantes florales del ají fueron sírfidos y mariposas, si bien se observaron otros insectos en la parcela como abejas, estas preferían forrajear en la flora asociada al cultivo, los sírfidos tuvieron un comportamiento similar a las abejas, visitando las flores más contiguas, antes de abandonar el campo o volar a puntos más alejados de la parcela.

En todas las especies se encontraron trípidos en las flores, sin embargo, estos no fueron visibles a ojo desnudo y fueron observados al observar la estructura floral con la lupa de 60 aumentos.

Tabla 15. Evaluaciones realizadas para el estudio de flujo de polen

ESPECIE	PARCELA	DISPERSION DEL POLVO FLUORESCENTE	DISTANCIA	VISITANTES FLORALES
<i>Capsicum pubescens</i>	CAJAMARCA	No hubo dispersión	0 m.	Abejas, avispas, abejorros
<i>Capsicum frutescens</i>	AMAZONAS	No se observó	0 m.	Abejas, avispas.
<i>Capsicum pubescens</i>	APURIMAC	No hubo dispersión, con excepción de un punto con un gránulo de polvo fluorescente.	5 m.	Abeja, abejorros, mariposas.
<i>Capsicum baccatum</i>	AREQUIPA	No se observó	0 m.	Abejas, mariposas
<i>Capsicum chinense</i>	ICA	No hubo dispersión	0 m.	Abejas, mariposas, trípidos
<i>Capsicum chinense</i>	LA LIBERTAD	No hubo dispersión	0 m.	Sírfidos (las abejas presentes en el campo no forrajeaban en el ají), trípidos
<i>Capsicum annuum</i>	PIURA	No se observó	0 m.	Abejas, mariposa, trípidos
<i>Capsicum baccatum</i>	SAN MARTIN	No se observó	0 m.	Trípidos, abejas y mariposas

Estándares de bioseguridad para el ají y rocoto

Para determinar los estándares de bioseguridad para el ají/rocoto, se propone tomar en cuenta la sincronización de la floración de las poblaciones de *Capsicum* presentes en el área de introducción, así como la viabilidad de los gránulos de polen y la receptividad del estigma y la dehiscencia de las anteras (Peña - Yam, y otros, 2019), (Dhall, Hundal, & Saxena, 2011).

A continuación, se detalla cada una de las etapas fenológicas reproductivas:

Días a la floración

Este valor se ha evaluado de acuerdo a Peña-Yam et al. (2019), Dhall, Hundal y Saxena (2011), tomando en cuenta las fechas en las que el cincuenta por ciento de las plantas se encuentra en floración. Este parámetro permite calcular la sincronización de la floración de las poblaciones de *Capsicum* presentes en el área de introducción del evento.

Tabla 16. Número de días a la floración por especie cultivada

<i>Capsicum pubescens</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum annuum</i>
113	48	75	96	70

La especie que tiene un periodo más largo de prefloración es *C. pubescens*, mientras que la más precoz es *Capsicum chinense*.

Receptibilidad del estigma

La receptividad del estigma determina el periodo de fertilidad de la flor, que se ha visto es mayor durante el día de la antesis, este estándar mide la receptividad de cada flor, pero se debe considerar el tiempo de floración de la planta.

Tabla 17. Comparativo de la receptividad del estigma por especie cultivada

	<i>Capsicum pubescens</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum annuum</i>
Receptividad del estigma pre antesis	Alta	Regular	Alta	Baja	Alta
Receptividad del estigma antesis	Muy alta	Muy alta	Baja	alta	Alta
Receptividad del estigma post antesis	regular	Muy baja	Baja	alta	Baja

En *C. pubescens*, *C. chinense*, *C. frutescens* y *C. annuum* la receptividad es mucho mayor durante la antesis, mientras que en *C. baccatum* esta es mayor antes de la apertura de la flor.

Viabilidad de polen

Otro parámetro que permite calcular la sincronización de la floración de las poblaciones de *Capsicum* es la antesis o tiempo de expansión de una flor hasta que está completamente desarrollada y en estado funciona que está directamente relacionada con la duración de la viabilidad del polen.

Tabla 18. Comparativo de la antesis por especie cultivada

	<i>Capsicum pubescens</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum annuum</i>
Pre antesis	60%	76%	67%	60%	61%
Post antesis	99%	90%	87%	86%	98%

La viabilidad de polen es más alta durante la antesis en todas las especies cultivadas, sin embargo, antes de la antesis los gránulos de polen también son viables, aunque no tienen la forma triangular típica y la coloración es más clara.

Dehiscencia de las anteras

Otro parámetro que permite calcular la sincronización de la floración de las poblaciones de *Capsicum* es el tiempo de la dehiscencia o apertura de las anteras.

Tabla 19. Comparativo de la dehiscencia de las anteras por especie cultivada

<i>Capsicum pubescens</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum annuum</i>
El mismo día de la antesis cuando la flor se abre.	El mismo día de la antesis cuando la flor se abre	El mismo día de la antesis cuando la flor se abre	El mismo día de la antesis cuando la flor se abre	El mismo día de la antesis, antes de que se abra la flor

En todos los casos de las especies cultivadas, las anteras se abren cuando la flor se ha abierto completamente, con excepción de *C. annum* que lo hace antes de que la flor se abra.

Posición del gineceo

En el gineceo se diferencia el ovario, estilo y estigma, la posición del estigma respecto a la posición de la inserción de las anteras que contienen el polen.

Tabla 20. Comparativo de la inserción de las anteras entre las especies de *Capsicum* cultivadas.

<i>Capsicum pubescens</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum annum</i>	<i>Capsicum piuranum</i>	<i>Capsicum geminifolium</i>
Al nivel de las anteras	Inserto	Inserto y al nivel de las anteras	exerto	Inserto	Inserto	Exerto

La posición del gineceo es variable, la mayor parte de las flores de *C. pubescens* tiene el gineceo a nivel de las anteras mientras que *C. baccatum* tiene flores con el gineceo inserto y al nivel de las anteras en igual proporción, la mayor parte de las flores de *C. chinense* tiene el gineceo inserto, las flores observadas de *C. frutescens* tiene el gineceo exerto, mientras que la mayoría de las flores observadas de *C. annum* tiene el gineceo exerto. Las flores observadas de las especies silvestres *C. piuranum* mostraron el gineceo inserto y las de *C. geminifolium* mostraron el gineceo exerto.

Antesis

En estricto la antesis es el tiempo de expansión de una flor hasta que está completamente desarrollada y en estado funcional.

Tabla 21. Horario de apertura y tiempo de marchitez de la flor entre las especies de *Capsicum* cultivadas.

	<i>Capsicum pubescens</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum annum</i>
Apertura de la flor	7 – 12 mediodía	La mayoría de 9 - 2 p.m.	8 - hasta que cae el sol	6 – 12 medio día	8 - hasta que cae el sol
Marchitez o caída de la flor.	2 días después de la antesis	El mismo día de la antesis a partir de las 4 p.m	marchita sin caer al día siguiente	El mismo día en la tarde	Las flores comienzan a marchitarse al día siguiente

La antesis de las flores comienza con la salida del sol para *C. chinense*, *C. baccatum* y *C. annum*, mientras que *C. pubescens* abre sus flores a las siete de la mañana y *C. frutescens* a las seis del medio día. La mayor parte de las flores no se cierra, en *C. annum* y *C. baccatum* la mayoría de las flores se marchita y permanece adherida al fruto, mientras que en *C. pubescens*, *C. chinense* y *C. frutescens* la mayoría de las flores pierde la corola cuando termina la antesis.

Tiempo de floración para evaluar la sincronización floral

El tiempo de floración se refiere al periodo en el que la planta tiene flores, en todas las especies cultivadas la planta tiene flores hasta la madurez de los frutos, en el momento en que todos los frutos están maduros las flores están secas, sin embargo, a los pocos días los botones vuelven a emerger y la floración continúa, por lo que el periodo real de floración dependerá del tiempo que la planta sea conservada.

Tabla 22. Número de días a la maduración de las flores de las especies de *Capsicum* cultivadas.

	<i>Capsicum pubescens</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum annuum</i>	Especies silvestres
Días a la maduración de los frutos o cosecha	182	72	140	121	160	Marzo a Junio

En el caso de *C. pubescens* los agricultores la cultivan como una planta bianual, sin embargo, en los huertos es una planta perenne, al igual que los cultivares nativos de *C. chinense* y *C. frutescens* como son el ají charapita, y los distintos cultivares conocidos como pipí de mono, que en los huertos pueden florecer durante todo el año, mientras que en las chacras y zonas no cultivadas la floración dependerá de la disponibilidad de agua. En el caso de *C. baccatum* y *C. annuum*, los cultivos son erradicados al final de la tercera o cuarta cosecha para evitar las plagas, sin embargo, en huertos estas plantas son conservadas como perennes o bianuales, con una floración continua.

Por otro lado, las especies silvestres como *C. piuranum* y *C. geminifolium* y *C. tovarii* tienen un periodo de floración que corresponde a los últimos meses de lluvia, desde marzo cuando se presentan las primeras flores, hasta junio, cuando solo se encuentran los frutos en proceso de maduración, se debe hacer notar que este periodo depende también de la variabilidad de la estación de lluvias, pues las plantas responderán fisiológicamente al retraso o adelanto de las lluvias.

7.6 Estudio teórico sobre la cruzabilidad y flujo de genes dentro y entre especies del género *Capsicum* con propuesta de un plan experimental para las futuras evaluaciones de cruzabilidad y flujo de genes dentro y entre las especies del género *Capsicum*

El género *Capsicum* contiene especies diploides con 12 pares de cromosomas: $2n = 24$; otro grupo de especies con 13 pares de cromosomas: $2n = 26$ y *C. annuum* variedad *glabriusculum*, especie silvestre tetraploide con $2n = 48$ (Tripodi & Kumar, 2019); estas especies tienen una polinización facultativa, autopolinizante, este género supuestamente se ha desarrollado de tres diferentes líneas genéticas, con dos linajes independientes representados por *C. pubescens* y *C. baccatum* y un tercer linaje representado por *C. annuum*, *C. frutescens* y *C. chinense* los que derivan de precursores silvestres (Gupta, y otros, 2019).

Flujo genético

En el marco de la liberación de OVMs un tema muy importante es el de la bioseguridad, sea desde el punto de vista ambiental y agronómico, como por el impacto potencial de estos eventos sobre la flora local por flujo genético, es decir por el movimiento de genes de una población a otra, movimiento que se puede dar a través de los gametos, las semillas y los individuos, y la reproducción de estos genes en la población receptora, los genes que no se reproducen en la población no contribuyen al flujo genético. (Aguirre-Planter, 2007).

El flujo genético se puede medir por métodos directos, que se basan en observaciones o experimentos que miden el grado de dispersión de gametos o individuos, en plantas, los granos de polen se pueden marcar con polvos fluorescentes u otros tintes, o radiactivamente aunque actualmente se usan marcadores moleculares que permiten realizar el análisis de parentesco y la dispersión genética, estos análisis nos permiten estimar la distribución de las distancias de dispersión y el flujo genético por polen y semilla en una población. Sin embargo, este método no nos dará una medición del flujo genético a largo plazo, pues los valores están restringidos al periodo en que se midió (Eguiarte, Aguirre - Planter, Scheinvar, Gonzales, & Souza, 2015).

Los métodos indirectos en cambio son usados con mayor frecuencia pues la estimación del flujo genético es detallada y de mayor resolución y se basa principalmente, en observar la distribución espacial de alelos en las poblaciones para inferir los niveles o patrones de flujo genético en las poblaciones (Slatkin, 1985, como se cita en Aguirre Planter, 2007). El modelo más usado es el de las islas infinitas de Wright (1951, como se cita en Eguiarte, Aguirre - Planter, Scheinvar, Gonzales, & Souza, 2015), en el que cada población esta conectada a las otras por las mismas tasas de flujo genético. Otro modelo usado es el del Kimura (1953, cómo se cita en Eguiarte, Aguirre - Planter, Scheinvar, Gonzales, & Souza, 2015), modelo de stepping-stone en dos dimensiones, en el que en cada generación los genes solo pueden moverse entre las poblaciones adyacentes; un tercer modelo de flujo genético de stepping-stone en tres dimensiones, al que se aproximas muchas poblaciones naturales. Otro método popular es el de “alelos privados”, en el cual se analizan las frecuencias alélicas de diferentes poblaciones y se obtiene la frecuencia modelo que solo están en una de las poblaciones analizadas (Slatkin 1985, como se cita en Eguiarte, Aguirre - Planter, Scheinvar, Gonzales, & Souza, 2015), este método es un indicador la ocurrencia o no, del flujo genético (a mayor número de alelos privados, menor flujo genético), además, refleja la relación genética entre accesiones o poblaciones (Szpiech & Rosenberg 2011, como se cita en Azevedo, Rodríguez, & Sudré, 2019). Este método ha sido usado para inconsistencias en el registro de cultivares de Capsicum en un banco de datos brasileño (Azevedo, Rodrigues, & Sudré, 2019).

Igwe, Afiukwa, Acquah, & Ude (2019), estudiaron la efectividad del uso de los marcadores moleculares “start codon targeted” (SCoT) y “directed amplified minisatellite DNA” (DAMD), para el análisis de la diversidad de accesiones de *C. annuum*, determinando valores de flujo genético que indicaban una presencia extensa de SCoT y muy extensa de DAMD entre las poblaciones, lo que indica un alto flujo genético. Estos autores mencionan que los marcadores son efectivos para la demostración de parámetros de diversidad genética y pueden ser usados en los procesos de hibridación en esta especie. En esta especie también se han usado marcadores microsatélites, para determinar la diversidad genética y la estructura de una población de pimiento en México (Pacheco, Hernández, Rocha, Gonzáles, & Oyama, 2012), estos autores proponen que la variedad comercial Chilaca, fue obtenida de líneas parentales que fueron introgradadas con genes de la población silvestre, en este estudio se evidenció el flujo genético, pero este fue limitado entre poblaciones y en el caso de los silvestres autopolinizantes se tuvo muy poco o ningún flujo genético.

Se han realizado estudios de diversidad genética, caracterización y cruzabilidad intraespecífica en *C. chinense* mediante marcadores moleculares, detectando un alto flujo genético entre las poblaciones, lo que se expresa en la baja diferenciación genética entre poblaciones, y apuntan a altas tasas de polinización cruzada (López, y otros, 2018).

En *C. baccatum*, se ha estudiado la diversidad genética y la influencia de la distribución ecogeográfica de accesiones de Sudamérica, usando marcadores AFLP y fingerprints de DNA

(Albrecht, Zhang, Deslattes, Saftner, & Stommel, 2012), estos autores hallaron que hay flujo genético en la especie domesticada y que la dispersión natural a larga distancia mediada por agentes como insectos, aves, no parecen tener un rol significativo en el flujo genético, en comparación con las actividades antrópicas, pues encontraron genes compartidos por accesiones que están separadas por más de 3000 km, lo que indicaría la mediación humana en la transferencia de genes, lo que es reforzado por el hecho de que las accesiones introducidas no hibridaban a las accesiones locales.

En cuanto a el flujo genético entre eventos OVM y cultivos de *Capsicum* convencionales, Gi Kim et al. (2009), realizaron por dos años el seguimiento del flujo genético del pimiento genéticamente modificado con el gen *PepEST* (esterasa del pimiento), a dos cultivares comerciales híbridos y a una línea control no transformada, confirmándose la presencia del evento OVM en las semillas de las plantas convencionales, sin embargo estos autores recomiendan una distancia limitada de aislamiento para una prevención adecuada del flujo genético de GM a ajíes de cultivo tradicional.

Cruzabilidad

En *Capsicum* se presentan barreras de entrecruzamiento entre dos grupos distintos, el de flor blanca dentro de las cuales se encuentran *C. annuum*, *C. frutescens* y *C. baccatum*, y el de flor morada donde se encuentra *C. pubescens*, si bien no se ha determinado que etapa del proceso de fertilización es inhibida (Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991). Además, tomando en cuenta su cruzabilidad, se pueden considerar tres complejos genéticos (Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015):

- 1) **Complejo *C. annuum* variedad *annuum* y *C. annuum* variedad *glabriusculum*:** *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. chacoense* y *C. galapagoense* (Pickersgill 1971, Zijlstra et al. 1991, citados por Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015);
- 2) **Complejo *C. baccatum*:** *C. baccatum* variedad *pendulum* y *C. baccatum* variedad *praetermissum* (Pickersgill 1991, Zijlstra et al. 1991; citados por Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015) y *C. tovarii* (Tong and Bosland 1999; citados por Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015);
- 3) **Complejo *C. pubescens*:** *C. cardenasii*, *C. eximium* y *C. pubescens* (Pickersgill 1991, Zijlstra et al. 1991; citados por Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015).

Carrizo, et al. (2016), agruparon las especies de *Capsicum* en 11 clados, definidos por caracteres morfológicos, evolución de los mismos, origen y filogenia:

1. **Clado Andino:** *C. dimorphum*, *C. rhomboideum*, *C. geminifolium*, *C. scolnikianum*, *C. hookerianum*, *Capsicum* aff. *Scolnikianum*
2. **Clado Caatinga:** *C. caatingae*, *C. parvifolium*
3. **Clado Flexuosum:** *C. flexuosum*, *Capsicum* aff. *Flexuosum*
4. **Clado Boliviano:** *C. caballeroi*, *C. coccineum*, *C. ceratocalyx*, *C. minutiflorum*
5. **Clado Longidentatum:** *C. longidentatum*
6. **Clado de la Foresta Atlántica:** *C. campylopodium*, *C. recurvatum*, *C. cornutum*, *C. schottianum*, *C. friburgense*, *C. villosum* var. *villosum*, *C. hunzikerianum*, *C. villosum* var. *muticum*, *C. mirabile*, *Capsicum* aff. *Mirabile*, *C. pereirae*, *Capsicum* sp. nov. (GEB & CCG 3637)
7. **Clado de Corola Púrpura:** *C. cardenasii*, *C. eximium*, *C. eshbaughii*
8. **Clado Pubescens:** *C. pubescens*

9. Clado Tovarrii: *C. tovarii***10. Clado Baccatum:** *C. baccatum*, *C. praetermissum*, *C. chacoense***11. Clado Annuum:** *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. galapagoense*

Estos autores indican que las características morfológicas y genéticas del clado andino destacan en *Capsicum*, mientras que se dio una rápida especiación en el resto de especies del género.

Por otro lado, las especies de mayor interés económico y agronómico se encuentran en tres clados: i) clado Annuum con las especies cultivadas *C. annuum*, *C. frutescens*, y *C. chinense* y las especies silvestres *C. annuum* variedad *glabriusculum* y *C. galapagoense*; ii) clado Baccatum, con la especie cultivada *C. baccatum* variedad *pendulum* y las silvestres *C. baccatum* con sus variedades *baccatum* y *umbilicatum*; y iii) clado Pubescens (Tripodi & Kumar, 2019).

Usualmente es muy difícil obtener híbridos interespecíficos entre las especies de *Capsicum* de los diferentes complejos genéticos, debido principalmente a la incompatibilidad entre las especies, incompatibilidad unilateral y aborto del embrión después de la fertilización y esterilidad masculina (Olantunji & Morakinyo, 2016). Sin embargo, en el clado Annuum se ha reportado una falta de barreras interespecíficas entre *C. annuum*, *C. chinense* y *C. frutescens*, lo que ha significado que la mayor parte de las actividades de mejoramiento se hagan en este clado (Pickersgill 1997; Perry et al. 2007, citados por Tripodi & Kumar, 2019).

El aborto del embrión es común en los cruces de *Capsicum* (Pickersgill, 1991, citado por Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015), este aborto ocurre a los 15 días en los cruces de *C. annuum* x *C. baccatum*, representando la primera barrera a la hibridación de estas especies.

Otra característica es el secado de los frutos polinizados en la planta madre, en los cruces *C. baccatum* variedad *pendulum* x *C. annuum* variedad *annuum*, otra barrera post-fertilización es el debilitamiento del híbrido o necrosis, con síntomas parecidos a enfermedades o estrés ambiental, observada en los cruces de *C. frutescens* x *C. baccatum*, además las plantas que llegan a la adultez no producen flores ni frutos. En el cruzamiento de estas dos especies es típico que los híbridos tengan un crecimiento anormal y marchitamiento de las hojas (Yazawa et al., 1989; citado por Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015).

En *Capsicum* las barreras postcigóticas ha sido reportada por varios autores, en cruces de *C. frutescens* X *C. baccatum* la fecundación falla aun si el polen germina, mientras que en otros cruces en los que se involucran las especies cultivadas con excepción de *C. pubescens*, los híbridos presentan enanismo (Shiragaki, Yokoi, & Tezuka, 2020). Como podemos ver la hibridación de especies de *Capsicum* ha sido tratada con resultados variables respecto a la cruzabilidad, la fertilidad de los híbridos y la heredabilidad de los caracteres deseados.

De acuerdo a van Zonneveld, et al. (2015), las especies cultivadas de *Capsicum* pertenecen a tres pozos genéticos primarios, cuyos centros corresponden a los complejos Annuum, Baccatum y Pubescens (Fig. 01), estos pozos se basan en la proximidad genética y la compatibilidad reproductiva entre ellas, se han reportado casos de cruzamientos entre los complejos Annuum y Baccatum (OCD 2006, Walsh y Hoot 2001, y Eggink 2014, citados por van Zonneveld, et al. 2015) (Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015) (Manzur, Fita, Prohens, & Rodríguez-Burruezo, 2015) (Olantunji & Morakinyo, 2016) (Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021).

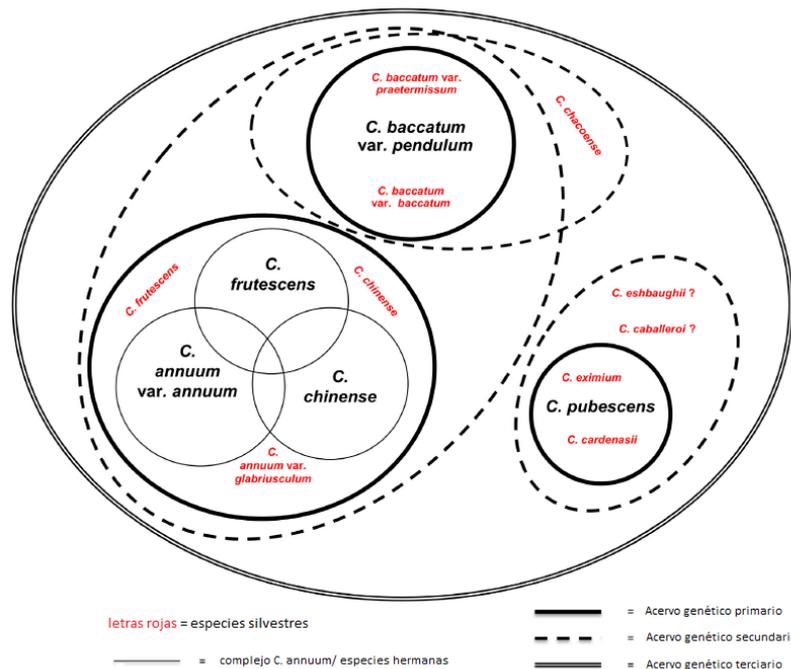


Figura 3. Pool genético de *Capsicum* cultivado.

Fuente: van Zonneveld et al. (2015)

Zijlstra, Purimaha, & Lindhout (1991), cruzaron *C. annuum* y *C. pubescens* con *C. baccatum*, *C. cardenasii*, *C. chacoense*, *C. chinense*, *C. eximium*, *C. frutescens*, *C. galapagoense* y *C. praetermissum*; los cruces de ajíes de flor blanca con *C. annuum* fueron exitosos con excepción de *C. chacoense*, por otro lado, hallaron incompatibilidad entre las especies de flor blanca y las especies de flor morada, con excepción de *C. chacoense*, en los casos de hibridación exitosa sin embargo, no se comprobó la fertilidad de las semillas de la primera generación.

Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral (2015), hibridaron plantas de los complejos *annuum* y *baccatum*: *C. annuum*, *C. chinense*, *C. frutescens* y *C. baccatum* variedad *pendulum* y variedad *baccatum*.

En los híbridos del complejo *C. baccatum* x el complejo *C. annuum*, obtuvieron una tasa de cruzabilidad de 2.2 % cuando el progenitor fue *C. baccatum* variedad *baccatum*, con solo dos frutos infértiles de *C. baccatum* x *C. annuum* variedad *annuum* y nueve frutos del complejo *C. annuum* x complejo *C. baccatum*, de los cuales solo se obtuvieron una planta adulta de *C. annuum* variedad *annuum* x *C. baccatum* variedad *baccatum*; y una de *C. frutescens* x *C. baccatum* variedad *baccatum*.

Cuando el progenitor fue *C. baccatum* variedad *pendulum* obtuvieron una cruzabilidad de 3.7 % con frutos infértiles de *C. chinense* x *C. baccatum* variedad *pendulum* y seis frutos con semillas de *C. frutescens* x *C. baccatum* variedad *pendulum*, de las que se obtuvieron cuatro plantas adultas.

Además, obtuvieron una cruzabilidad del 14 % entre el complejo *C. annuum* x complejo *C. annuum*. Con una planta adulta de *C. annuum* variedad *annuum* x *C. chinense*, y una en el sentido inverso, así como quince plantas adultas de *C. frutescens* x *C. chinense*, todos los cruces dentro de este complejo produjeron frutos con semilla; además solo en este grupo se

obtuvieron plantas con polen viable: dos plantas en los cruces *C. annuum* variedad *annuum* x *C. chinense* y viceversa, y 15 plantas en el cruce *C. frutescens* x *C. chinense*, el mismo que fue el más exitoso no solo por el mayor número de plantas adultas sino también por el mayor porcentaje de viabilidad de polen en la primera generación. Se debe señalar que este estudio no probó la fertilidad de los híbridos más allá de la viabilidad del polen.

Falusi & Morakinyo (1994), realizaron cruzamientos intraespecíficos dentro de *Capsicum annuum* variedades *grossum*, *abbreviatum* y *accuminatum*, y cruzamientos interespecíficos entre las dos primeras variedades de *C. annuum* y *C. frutescens* variedad *baccatum*. Estos autores obtuvieron un bajo éxito de hibridación intra e interespecífica, y una pobre viabilidad de semillas en los híbridos obtenidos, la misma que atribuyen a anomalías en la complementariedad de los cromosomas. A pesar de la baja tasa de hibridación la obtención de algunos híbridos fértiles indica que la cruzabilidad es posible en la naturaleza.

Olatunji & Morakinyo (2016), realizaron cruzamientos intraespecíficos en *Capsicum annuum*, sin lograr híbridos, también hicieron cruzamientos interespecíficos con *C. annuum* (variedades *abbreviatum*, *accuminatum* y *grossum*) y *C. frutescens* variedad *baccatum*, pero sólo el cruzamiento de *C. frutescens* variedad *baccatum* x *C. annuum* variedad *accuminatum* tuvo una polinización exitosa en un 10 %.

Purkayastha et al., el 2012 (citado por Fernandes, Santana, & Coutinho, 2017) identificaron como especie domesticada *C. assamicum*, híbrido desarrollado a partir del cruce de *C. frutescens* y *C. chinense*.

Kumar & Tata (2015), realizaron cruzamientos recíprocos entre *C. annuum* y *C. frutescens* para evaluar la pureza genética de los híbridos, obteniendo un 45 % de frutos cuando el receptor fue *C. annuum* y 32% cuando el receptor fue *C. frutescens*, el número de plantas adultas con frutos fue bastante bajo en ambos casos (3% en *C. annuum* x *C. frutescens* y 1.5% en *C. frutescens* x *C. annuum*), en cuanto a la fertilidad de los híbridos obtuvieron un menor porcentaje de frutos con semillas, una menor tasa de germinación y un menor número de plantas maduras y fértiles cuando el progenitor femenino fue *C. frutescens*. En este estudio los autores concluyeron que los híbridos de estas dos especies podían ser reconocidos claramente y se les podría reconocer a través de un perfil de proteínas con fines de certificación.

Pradooepxumar, Gopalkrishnat, & Peter (1993), estudiaron la compatibilidad entre *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. baccatum* y la especie silvestre *C. chacoense*, solo obtuvieron una primera generación viable y semillas en la segunda generación en ocho cruces *C. annuum* x *C. chinense* (Pungente), *C. annuum* x *C. chinense* (No Pungente), *C. frutescens* x *C. annuum*, *C. chacoense* x *C. annuum*, *C. frutescens* x *C. chinense* (P), *C. chinense* (P) x *C. frutescens*, *C. frutescens* x *C. chinense* (NP) y *C. chinense* (NP) x *C. frutescens*. Estos autores observaron que *C. annuum* produjo el mayor número de semillas de la segunda generación viables cuando es progenitor femenino cruzado con *C. chinense*, este cruzamiento también mostró el mayor porcentaje de polen fértil, por otro lado, en los cruces con *C. frutescens* se obtuvo éxito (segunda generación viable) cuando *C. annuum* fue el progenitor masculino; igualmente en los cruces con *C. chacoense*, se obtuvo éxito cuando *C. annuum* fue el progenitor masculino. En el caso de las especies *C. frutescens* y *C. chinense* los cruces en ambos sentidos fueron exitosos. Estos autores reportan barreras post fertilización resultantes en la inviabilidad de las semillas y anomalías meióticas, que llevan a los autores a suponer que las irregularidades en los cruces de *Capsicum sp.*, se deben a desbalances genotípicos.

Zewdie & Bosland (2000) cruzaron una variedad muy picante de la especie *C. chinense* y una variedad de baja pungencia de la especie *C. annuum* para estudiar la heredabilidad de capsaicinoides, para ello generaron una F2 de los híbridos y de retrocruces de la F1 con los progenitores, obtuvieron un número limitado de plantas debido a la esterilidad, a la pobre producción de semillas y a la baja tasa de germinación de las mismas. Estos autores, encontraron que la tasa de heredabilidad de la capsaicina, mejoraba en los retrocruces con los progenitores, lo que podría permitirnos suponer una probabilidad de introgresión de genes en los cruces interespecíficos de estas dos especies.

De acuerdo a Yagüe (2020), las barreras postcigóticas constituyen un cuello de botella importante para el mejoramiento de las especies cultivadas de *Capsicum* y para superar este problema se utilizan técnicas como el rescate de embriones y el uso de la metodología de puentes genéticos, en la que se usa una especie cercana filogenéticamente a las especies de interés, cruzándola en primer lugar con una de las especies de interés y cruzando luego el híbrido resultante con la otra especie con la que se desea obtener el cruce.

Manzur, Fita, Prohens, & Rodríguez-Burruezo (2015), realizaron la hibridación de *C. annuum* y *C. baccatum* usando como puente genético entre ambas especies a *C. chinense* y *C. frutescens*. En el caso del uso *C. chinense* como puente genético, al realizar los cruzamientos *C. annuum* X *C. chinense*, estos autores encontraron solo un 10 % de éxito, un 36 % de germinación de las semillas y una primera generación de apariencia normal, con una viabilidad polínica menor al 31 %; en cambio en los cruces *C. chinense* X *C. annuum*, la producción de frutos fue de 31 %, con una tasa de germinación de las semillas del 37 % y con híbridos con apariencia de síndrome viral que no alcanzaron la fase reproductiva. Posteriormente realizaron el cruce de la primera generación (*C. annuum* X *C. chinense*) con *C. baccatum*, esta vez lograron una tasa de germinación mas alta y plantas de aspecto normal en ambos sentidos del cruce, sin embargo con las accesiones de correspondientes a *C. baccatum* "ají amarillo" no lograron frutos, así como la mayoría de los cruces en los que el híbrido fue el donante de polen, lo que llevó a los autores a suponer una baja cruzabilidad de ají amarillo y de los cruces en los que *C. baccatum* es el progenitor receptor así como una mayor cruzabilidad en el sentido inverso. Estos autores también obtuvieron híbridos *C. baccatum* y *C. chinense* como puente de cruzamiento; en este caso, todos los cruces *C. baccatum* X *C. chinense*, con excepción del ají amarillo, fueron exitosos, aunque con baja viabilidad de polen, mientras que en los cruces en la dirección inversa los híbridos presentaron el síndrome similar a virus. Con los cruces (*C. baccatum* X *C. chinense*) X *C. annuum*; obtuvieron plantas fértiles y de aspecto normal en más de un cuarto de las combinaciones, con altos niveles de polen en varios de ellos, por el contrario, cuando los híbridos se usaron como progenitores masculinos, no lograron cruzamientos en ninguna combinación con excepto de una planta, estos autores recomiendan no utilizar los híbridos como donadores de polen, debido a su baja viabilidad de polen.

En el caso del uso de *C. frutescens* como puente genético, a pesar de que esta especie es filogenéticamente cercana a *C. annuum* y se supone una mayor cruzabilidad entre estas dos especies, estos autores encontraron una cruzabilidad mas baja que con *C. chinense*, así cuando *C. frutescens* fue el donante de polen, los híbridos no germinaron y en los casos en los que fue el receptor la cruzabilidad fue baja y las plantas germinadas presentaron enanismo, lo que ocurre por el aborto parcial del embrión (Inai S et al. 1993, Yazawa S. et al. 1989, citados por Manzur, Fita, Prohens, & Rodríguez-Burruezo, 2015). Los autores postulan que los cruces de *C. frutescens* X *C. annuum* siguen el modelo Bateson–Dobzhansky–Muller (BDM) que genera incompatibilidades en detrimento de ambas líneas divergentes y tienen una interacción negativa en híbridos. En cuanto a los cruces entre *C. baccatum* y *C. frutescens*, obtuvieron híbridos solo cuando *C. frutescens* fue el padre receptor, sin embargo, los híbridos presentaron

el síndrome similar a virus, los autores atribuyen esta incompatibilidad a la interacción de genes citoplásmicos con genes nucleares, por lo que recomiendan no usar esta especie como puente genético de hibridación entre *C. annuum* y *C. baccatum*. Adicionalmente estos autores realizaron con éxito la recuperación de embriones de los cruces *C. baccatum* y *C. annuum*, si bien la producción de los mismos fue bastante pobre en ambos sentidos del cruce, sobre todo en el cruce *C. baccatum* X *C. annuum*, la fertilidad de los híbridos de estas dos especies regresa en uno o dos retrocruces.

Shuh & Fontenot (1990), cruzaron *C. annuum* y *C. chinense* logrando la transferencia de caracteres como la pubescencia de las hojas y la presencia de múltiples flores en los nudos de *C. chinense* a *C. annuum*; para ello, cruzaron una accesión de *C. chinense* y otra del ají serrano (*Capsicum annuum*), estos autores obtuvieron híbridos sólo cuando *C. annuum* es el progenitor femenino, logrando una primera generación vigorosa y uniforme, a pesar que la mayoría de las semillas de la primera generación es compatible, con la dificultad de obtener semillas viables, los híbridos luego fueron retrocruzados como reproductores femeninos con los progenitores *C. chinense* y *C. annuum* como progenitores masculinos que heredaron los genes en estudio.

Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger (2021), realizaron un estudio sobre la compatibilidad y relación de las especies de *Capsicum*, para lo cual cruzaron recíprocamente 15 especies de *Capsicum*: *C. annuum*, *C. annuum* variedad *glabriusculum*, *C. baccatum*, *C. minutifolium*, *C. cardenasii*, *C. flexuosum*, *C. praetermissum*, *C. chinense*, *C. eximium*, *C. frutescens*, *C. tovarii*, *C. eshbaughii*, *C. galapagoense*, *C. chacoense*, *C. rhomboideum* y el híbrido *C. frutescens* x *C. chinense*, con excepción de *C. rhomboideum*, que no se hibridó con ninguna especie, todas las demás especies estudiadas generaron híbridos con algunas especies, siendo *C. annuum*, *C. baccatum* y *C. praetermissum*, las especies que se hibridaron con más especies como progenitores femeninos; estos autores afirman que la cruzabilidad dentro del género no necesariamente responde a su relación filogenética, y consideran que esta amplia capacidad de generación de híbridos permitiría la introgresión de varios rangos de caracteres de interés a través de estrategias de cruzamiento, sobre todo si se toma en cuenta que los parientes silvestres de las especies cultivadas de *Capsicum* son una fuente potencial de genes útiles para el mejoramiento genético.

Zhu et al. (2019) en un estudio de mapeo de híbridos de *C. chinense* (femenino) y *C. annuum* (masculino), y autopolinizaron los híbridos de la primera generación para obtener una segunda generación, que también fue autopolinizada para construir un mapa de ligamiento genético de genes asociados a la floración. Si bien en este estudio no se reporta la fertilidad de los híbridos, sí se demuestra que se puede obtener una segunda generación fértil.

Arpaci, Firat, Koc, & Yarali Karakan (2018), hibridaron *C. annuum* (femenino) y *C. chinense* (masculino), para evaluar la heterosis de la primera generación con respecto a genes ligados a la pungencia y el contenido de capsaicinoides, encontrando una baja tasa de heterosis en los híbridos de estas dos especies.

Monteiro et al. (2011), realizaron la caracterización de híbridos interespecíficos 36 accesiones de *C. annuum* (variedad *annuum* y variedad *glabriusculum*), *C. baccatum* (variedad *pendulum* y variedad *baccatum*), *C. frutescens* y *C. pubescens*. Estos autores hicieron las pruebas de viabilidad de polen de las líneas parentales, encontrando una alta viabilidad en *C. annuum*, *C. baccatum*, *C. frutescens* y *C. chinense*, mientras que *C. pubescens* (de la que no reportan híbridos) tuvo una baja viabilidad de polen; al comparar esta viabilidad con la de los híbridos, se observó que la viabilidad baja, pero en algunos cruces de *C. annuum* con *C. chinense*, *C.*

frutescens, y *C. baccatum*, esta viabilidad supera el 90 %, también los cruces de *C. chinense* con *C. frutescens* tiene valores similares, en cambio, los cruces de *C. baccatum* con *C. chinense* y *C. frutescens*, mostraron una viabilidad mucho más baja que la de los progenitores (entre el 15 y 53 %), siendo la más baja la de los híbridos *C. frutescens* X *C. baccatum* variedad *pendulum*.

Entre las barreras encontradas para la baja fertilidad de los cruces mencionan las anomalías cariotípicas, que influyen en la cruzabilidad de especies del mismo complejo. *C. chinense* y *C. frutescens* mostraron una alta compatibilidad, pero solo en esa dirección del cruce, los híbridos *C. annuum* y *C. baccatum* variedad *pendulum*, tuvieron una alta viabilidad de polen, mientras que cuando el progenitor fue *C. baccatum* variedad *baccatum* los híbridos tuvieron una fertilidad mucho más baja, los autores mencionan a Shifriss (1997), quien afirma que los híbridos de *C. annuum* y *C. baccatum* presentan varios rangos de esterilidad masculina, que dependerá de las accesiones usadas en el cruzamiento. Por otro lado, *C. baccatum* genera híbridos de muy baja viabilidad cuando es cruzado con *C. chinense* y *C. annuum* variedad *glabriusculum*, e híbridos de baja viabilidad polínica con *C. frutescens*.

El factor más importante de la esterilidad de los híbridos de *C. baccatum* y *C. frutescens* se debería a genes de esterilidad y problemas cariotípicos y meióticos, lo que haría difícil establecer combinaciones recíprocas (Bapa Rao et al. 1992, citado por Monteiro et al., 2011). También los híbridos de *C. frutescens* X *C. annuum* tuvieron una baja viabilidad polínica. Estos autores concluyen que es posible obtener híbridos fértiles y transferencia de genes, con una distribución de la fertilidad de los híbridos muy variable y que la infertilidad de los híbridos se debe a las barreras postfertilización.

Pereira, et al. (2011), usaron de retrocruzamiento de híbridos de *C. annuum* X *C. chinense*, utilizando la cuarta generación de estos cruzamientos. Si bien el estudio fue realizado para evaluar la heredabilidad de la resistencia a la antracnosis del pimiento de *C. chinense* a la cuarta generación, estos autores demuestran no sólo la factibilidad del cruzamiento entre estas especies, sino también la fertilidad de los híbridos y la estabilidad de la herencia del carácter de resistencia.

Shiragaki, Yokoi, & Tezuka (2020), realizaron cruces, *C. annuum* X *C. chinense*, para caracterizar fenotípica y fisiológicamente la debilidad en plantas de la primera generación, hallando que las anomalías presentadas por el debilitamiento del híbrido, como como más baja altura, menos hojas, meristemas apicales con estructuras anormales, están asociadas con una respuesta de hipersensibilidad, involucrada con la muerte celular programada, generación de H₂O₂ y expresión del gen PR (genes de defensa).

Oliveira, Ribeiro, Moreira, Vianna, & Pereira (2020), realizaron los cruces *C. baccatum* variedad *pendulum* X *C. chinense*; *C. baccatum* variedad *pendulum* X *C. frutescens*; *C. baccatum* variedad *baccatum* X *C. chinense* y *C. baccatum* variedad *baccatum* X *C. frutescens*, evaluando el comportamiento meiótico y la fertilidad de los híbridos, concluyendo que estas especies eran distantes genéticamente, dado que encontraron una baja viabilidad polínica, consideraron que los híbridos eran parcialmente estériles.

Fernandes, Santana, & Coutinho (2017), realizaron el análisis meiótico de híbridos de *C. frutescens* y *C. chinense*, hallando que estas dos especies son cercanas genéticamente, en función a su homología cromosómica, y la viabilidad de los híbridos (72.5 %), estos autores proponen además el uso de especies puente para los programas de mejoramiento de las especies cultivadas.

Bosland & Baral (2004), en un estudio para dilucidar la distancia genética entre *C. chinense* y *C. frutescens*, realizaron el estudio morfológico de ambas especies, análisis RAPD, estudio de la compatibilidad sexual, el análisis de la fertilidad y cantidad de polen de la progenie en la primera generación; además, determinaron que son dos especies distintas aunque muy cercanas y que la presencia de híbridos interespecíficos con fenotipos intermedios, demuestran la hibridación introgresiva entre estas dos especies, el aislamiento reproductivo dio origen a una primera generación parcialmente estéril. Estos autores indican que podría existir un mecanismo controlado genéticamente para prevenir el flujo genético entre estas dos especies.

De la información reportada podemos concluir que la especie con menor compatibilidad con otras especies es *C. pubescens*, aunque se han hecho pocos intentos de hibridación, estos han tenido resultados negativos, por el contrario como podemos apreciar en el anexo 1, la especie más estudiada ha sido *C. annuum*, lo que era de esperar por su importancia económica a nivel mundial, en esta especie se han logrado cruzamientos sea como progenitor femenino como masculino, pero el éxito del cruzamiento es mucho mayor cuando esta especie es la receptora de polen.

En nuestro país no se han reportado estudios de hibridación en este género, además, las especies silvestres no han sido estudiadas adecuadamente, pues en la mayor parte de los casos las publicaciones que les atañen, tratan sobre su reporte como especies y su descripción taxonómica.

Considerando que varias de las especies de *Capsicum* reportadas en el Perú tienen flores amarillas, sería oportuno propiciar el estudio de la compatibilidad de estas especies con las especies cultivadas, sobre todo a la luz de la existencia de barreras reproductivas entre las especies de flor blanca y las especies de flor morada (Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991).

Como hemos visto anteriormente, las especies del género *Capsicum*, tienen un rango variable de cruzabilidad, esto significa que a pesar de las barreras reproductivas pre y post cigóticas, podemos esperar un intercambio de acervo genético interespecífico, dos especies presentes en nuestro país, *C. chinense* y *C. frutescens*, pertenecen al complejo Annuum, siendo especies cercanas y en las que se logran híbridos fértiles con *C. annuum*, a pesar de la existencia de mecanismos genéticos que previenen el flujo genético entre estas especies (Bosland & Baral, 2004).

Dispersión de semillas

La dispersión de semillas mediadas por frugívoros es parte de las interacciones ancestrales que desarrollaron las plantas durante su evolución y diversificación (Lomascolo et al., 2010; Eriksson, 2016; Brodie, 2017; Onstein et al., 2017; Valenta y Nevo 2020, como se citó en Messeder, Silveira, Cornelissen, Fuzessy, & Guerra, 2021).

Una de las ventajas más citadas de dispersión de semilla, es la deposición de semillas lejos de la planta progenitora, donde la sobrevivencia es mayor que junto a la planta madre, donde hay una mayor cantidad de predadores y patógenos (Janzen 1970; Connell 1971; Bell et al. 2006; Mangan et al. 2010; Swamy et al. 2011, como se citó en Fricke, y otros, 2013).

Esta dispersión por vertebrados puede presentar algunos problemas con respecto a los depredadores de frutos y semillas, la planta debe repeler a los predadores de semillas y atraer a los dispersores de semillas simultáneamente, es así que los *Capsicum* silvestres, producen

capsaicina en su pulpa para afectar a los consumidores de manera diferencial, para los mamíferos como pequeños roedores, los frutos serán demasiado picantes, lo que hará que no entren en su dieta, mientras que las aves dispersoras de semillas tragan el fruto entero y dispersan las semillas intactas (Burns, 2012).

En el Perú se conocen aves que consumen ají, como el cuspón en Ancash, el zorzal o yocyo, el zorzal negro o chihuillo, el picuruy, la pichichanca, en Cajamarca el Uchupishpis, es un pájaro amarillo y negro que se alimenta principalmente de ají, en Paucartambo en cambio el ave en extinción q'illupisqu o calandria, se alimentaba de rocotos; en algunos casos esas aves se constituyen en plagas al consumir todos los frutos de la planta, dejando solo los tallos, o como en el caso del lorito pihuicho, que desfolia las plantas del rocoto. (Rodríguez H. a., 2016).

En el caso de *C. chacoense*, cuyas semillas se dispersan solo por aves, el consumo de las semillas reduce la depredación de las semillas y disminuyen la mortalidad al reducir la carga de hongos patógenos, es así que la sobrevivencia de las semillas aumenta en un 370 %, otra ventaja encontrada es la mayor distancia de dispersión, incluyendo los escapes, que pueden ser varias veces más distantes que la media de las plantas (Fricke, y otros, 2013) .

Si bien las especies silvestres de *Capsicum* son dispersados por aves, en el caso de las especies domesticadas la dispersión depende de la intervención humana, las semillas silvestres se liberan con facilidad del fruto maduro, mientras que en las especies domesticadas las semillas permanecen fuertemente adheridas a la planta, además los frutos de las especies domesticadas son muy grandes o no son atractivos para las aves neotropicales (Luna-Ruiz, Nabhan, & Aguilar-Meléndez, 2018); esto está en concordancia con las observaciones en poblaciones de *C. baccatum* en las que el flujo genético es determinado por las actividades humanas (Albrecht, Zhang, Deslattes, Saftner, & Stommel, 2012).

Plan experimental para el análisis de riesgo de flujo de genes dentro y entre las especies del género *Capsicum*

De acuerdo a la información recopilada sobre la cruzabilidad y el flujo genético, podemos tener en cuenta las siguientes consideraciones para la elaboración de un plan experimental:

En el género *Capsicum* se tiene poca información sobre las especies silvestres presentes en el Perú, no se han realizado estudios cariotípicos, moleculares o de caracterización de estas especies, es así que no se cuenta con información acerca de su compatibilidad con las especies mas conocidas cultivadas o silvestres, por lo que se constituye en una brecha del conocimiento, sobre todo porque, como hemos visto en el estudio teórico sobre la cruzabilidad de *Capsicum*, las especies responden de forma variable a los cruzamientos y no cumplen con las expectativas que su posición dentro de los grupos o clados a las que fueron asignadas, de igual modo la dirección del cruzamiento es importante, por la variabilidad en los resultados obtenidos por diversos autores en los cruces recíprocos, adicionalmente recordemos que los cultivares de una misma especie domesticada responden de manera diferenciada.

En *Capsicum* se ha estudiado poco el flujo de polen y la viabilidad del polen de los híbridos post-fertilización para determinar donde se encuentran las barreras post-cigóticas. Por lo que se requiere cerrar la brecha del conocimiento sobre la determinación del flujo genético y cruzabilidad de las especies de *Capsicum* presentes dentro del territorio peruano, así como la brecha de información sobre la compatibilidad reproductiva entre los diferentes clados o complejos genéticos en los que se agrupan las especies de este género.

Los eventos OVM se construyen en las especies de interés comercial, *C. annuum* es una especie de interés a nivel mundial, sin embargo, en nuestro país también tenemos cultivares de importancia comercial en *C. chinense* y *C. baccatum*, por lo que de aprobarse la liberación de OVM en nuestro territorio se hace interesante la protección de las especies de los respectivos complejos genéticos para realizar los análisis de riesgo.

Para el diseño del plan experimental se propone tomar en cuenta que clados del género se encuentran distribuidos en las áreas donde se liberarían los OVM, en nuestro país los trabajos de caracterización de la variabilidad del ají cultivado y los ajíes silvestres están en proceso, por lo que se desconocen las interacciones de estas poblaciones, por ejemplo, sabemos que las especies de flor morada no se hibridan con las especies de flores blancas, sin embargo no se ha encontrado información sobre la compatibilidad de cruzamiento de las especies de flor amarilla, de las cuales tenemos varias presentes en nuestro territorio.

Parcela experimental

Para las pruebas de cruzamiento, se propone adoptar el modelo de parcela propuesto por Ritonga, Syukur, Yuniarti, & Sobir (2018), según este modelo, para la evaluación de polinización cruzada natural en *C. annuum*, la parcela consiste en un bloque central de 9 m², en el que se encuentra la fuente de polen, y bloques de 10.5 m² alrededor del central, donde se sembrará la especie receptora, este modelo permite usar el número de bloques necesario de acuerdo al número de especies estudiadas.

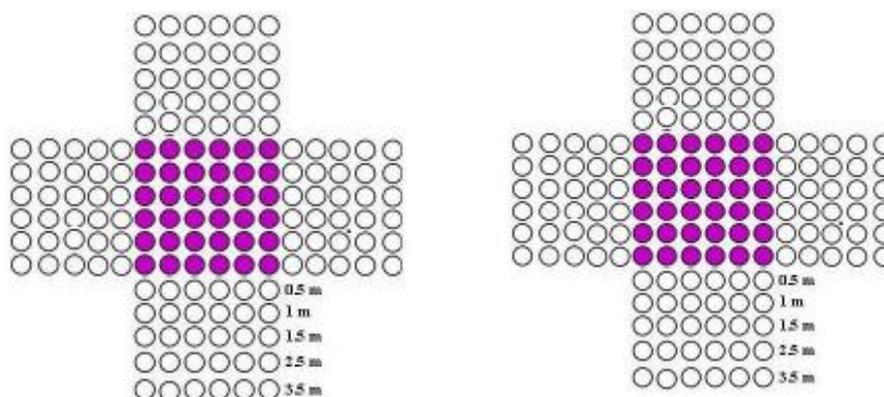


Figura 4: Diseño de los bloques experimentales para el estudio de cruzamiento interespecífico
Fuente: (Ritonga, Syukur, Yuniarti, & Sobir, 2018).

Se sugiere también adoptar los ensayos realizados para algodón por la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA) y la Dirección de Biotecnología, ambas de Argentina, quienes siguieron los siguientes aspectos metodológicos:

Material vegetal

Plantas receptoras: Especies de *Capsicum* convencionales y nativos, considerando también los cultivares convencionales y nativos, debido a la alta variabilidad de cruzabilidad.

Plantas donadoras: *Capsicum* con evento OVM.

Evaluaciones

Comportamiento agro fenológico de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Etapas fenológicas.
- Recuento inicial y final de plantas.
- Vigor de la planta.
- Número de días a la primera floración.
- Número de días al 50 % de la floración.
- Número de flores por planta.
- Número de días a la maduración de los frutos.
- Altura de las plantas.
- Número y viabilidad de semillas.

Estos parámetros se procesan mediante estadísticos que comparan las plantas convencionales o nativas versus las plantas con el evento OVM, bajo la hipótesis planteada de igual comportamiento.

Capacidad de supervivencia, establecimiento y diseminación

Consiste en el estudio del poder germinativo, dormancia y recalcitrancia de las semillas de las plantas convencionales o nativas versus las plantas con el evento OVM.

Este estudio incluye realizar ensayos en rangos de temperatura recomendados por la autoridad de semillas. Consiste en evaluar la capacidad de las semillas de germinar y la capacidad de sobrevivencia sin asistencia humana, así como su potencialidad de convertirse en una maleza.

Potencial de transferencia horizontal o flujo genético

Consiste en evaluar los siguientes parámetros:

- Sincronización floral que consiste en medir los tiempos de floración y disponibilidad de polen, el experimento se realiza en un periodo prolongado de tiempo, en el caso de pimiento los experimentos de flujo genético se evaluaron durante dos años (Kim, Park, Lee, & Kim, 2008).
- Presencia de polinizadores mediante el comportamiento de los polinizadores, en el caso de que el ensayo de flujo genético se lleve a cabo con una planta que contine un evento OVM, la evaluación se realiza en un recinto cerrado, lo que implica introducir polinizadores en el recinto y no permitir su salida.
- Cercanía de especies en la zona de introducción. Registrar y reportar la presencia de especies del género en la zona de liberación propuesta, para que estas especies sean consideradas en el análisis de flujo genético, considerando las características de cruzabilidad del género *Capsicum*.

Evaluación del número de híbridos

Mediante la evaluación de la cruzabilidad a través del conteo de los frutos híbridos, no siempre muestran caracteres morfológicos evidentes, por lo que se recomienda el uso de marcadores moleculares para la evaluación de la cruzabilidad y flujo genético, para lo cual solo se requiere



de una pequeña cantidad de material biológico, para la extracción de ADN y su posterior análisis. (Igwe, Afiukwa, Acquaah, & Ude, 2019), (Fernandes, Santana, & Coutinho, 2017), (Falusi & Morakinyo, 1994).

El éxito de los entrecruzamientos se evalúa en la progenie híbrida evaluando la fertilidad, para lo cual se evalúa como mínimo la fertilidad de la segunda generación (Pradoepumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993).

Análisis de flujo genético

Se propone el uso de la metodología de Igwe, Afiukwa, Acquaah, & Ude (2019), en ella se utilizan los marcadores moleculares SCoT y DAMD y el análisis con la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa PCR.

Evaluación de condiciones meteorológicas

Se recomienda la ubicación de la parcela experimental cerca a una estación meteorológica, que permitirá acceder a información climática como temperatura, humedad y dirección del viento.

7.7 Diversidad actual (línea de base) del género *Capsicum* en el Perú, su distribución, concentración y estado actual a nivel biológico (especies, biología floral, cruzabilidad, flujo de polen, flujo de genes).

El ají (*Capsicum* spp.) es uno de los cultivos hortícolas más importantes a nivel mundial debido a su valor culinario por su sabor picante. Su popularidad es cada vez mayor entre los consumidores y también en la industria a nivel mundial (Zhang *et al.*, 2016).

La diversidad de especies domesticadas y silvestres de *Capsicum* representan recursos genéticos valiosos para transferir caracteres relacionados a la resistencia a diversos factores bióticos y abióticos, así como para mejorar la calidad nutritiva y culinaria. Los avances recientes en términos de genética y el conocimiento genómico ayudará a descifrar la potencialidad de estos recursos (Tripodi y Kumar, 2019).

La variabilidad del sabor en el ají va desde los picantes extremos hasta los no picantes. Hoy se sabe que la razón química del picante se debe a un alcaloide denominado capscina, consistente en una sustancia fenol etérica, picante para el paladar. El nivel picante se mide en grados de pungencia.

La conservación de la diversidad de los *Capsicum*, a nivel de poblaciones silvestres como de cultivares tradicionales o nativos, es necesaria para garantizar su utilización sostenible en los procesos de mejoramiento genético en un contexto ambiental actual de pérdida de hábitats naturales y reducción de la diversidad manejadas por los agricultores (Marcelo & Amasifuen, 2020).

Taxonomía

Las especies de *Capsicum* son miembros de la familia Solanaceae (Bosland y Votava, 2012), a continuación, se presenta la clasificación taxonómica del género (Rodríguez, 2016).

- Reino *Plantae*
- Subreino *Tracheobionta*
- División *Magnoliophyta*
- Clase *Magnoliopsida*
- Subclase *Asteridae*
- Orden *Solanales*
- Familia *Solanaceae*
- Subfamilia *Solanoideae*
- Tribu *Capsiceae*
- Género *Capsicum* L.
- Especies

<i>C. annuum</i> variedad <i>annuum</i>	<i>C. cornutum</i>	<i>C. mirabile</i>
<i>C. annuum</i> variedad <i>glabriusculum</i>	<i>C. dimorphum</i>	<i>C. neei</i>
<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	<i>C. eshbaughii</i>	<i>C. parvifolium</i>
<i>C. baccatum</i> variedad <i>baccatum</i>	<i>C. eximium</i>	<i>C. pereirae</i>
<i>C. baccatum</i> variedad <i>umbiculatum</i>	<i>C. flexuosum</i>	<i>C. piuranum</i>
<i>C. benoistii</i>	<i>C. friburgense</i>	<i>C. pubescens</i>
<i>C. caatingae</i>	<i>C. frutescens</i>	<i>C. rabenii</i>
<i>C. caballeroi</i>	<i>C. galapagoense</i>	<i>C. recurvatum</i>
<i>C. campylopodium</i>	<i>C. geminifolium</i>	<i>C. regale</i>
<i>C. carassense</i>	<i>C. hookerianum</i>	<i>C. rhomboideum</i>

<i>C. cardenasii</i>	<i>C. lanceolatum</i>	<i>C. schottianum</i>
<i>C. ceratocalyx</i>	<i>C. longidentatum</i>	<i>C. tovarii</i>
<i>C. chacoense</i>	<i>C. longifolium</i>	<i>C. villosum</i>
<i>C. chinense</i>	<i>C. lycianthoides</i>	
<i>C. coccineum</i>	<i>C. minutiflorum</i>	

El género *Capsicum* contiene 40 especies, de las cuales cinco han sido domesticadas: *Capsicum annuum* L. variedad *annuum*, *Capsicum baccatum* L. variedad *pendulum* (Willd.) Eshbaugh, *Capsicum chinense* Jacq., *Capsicum frutescens* L. y *Capsicum pubescens* Ruiz & Pav. (Barboza, 2021).

Tres complejos de especies se reconocen dentro del género *Capsicum*, basado en la cruzabilidad de especies (Tong y Bosland, 1999):

1. El complejo *annuum*, consiste en las especies cultivadas *C. annuum*, *C. frutescens*, y *C. chinense*, y las especies silvestres, *C. chacoense* y *C. galapagoense*.
2. El complejo *baccatum* consta de *C. baccatum* cultivado y las especies silvestres *C. praetermissum* y *C. tovarii*.
3. El complejo *pubescens* es el más aislado de los tres, y consta de *C. pubescens* cultivado y *C. eximium* y *C. cardenasii* silvestres (Stommel & Albrecht, 2012).

Para el Perú se han registrado catorce especies y dos variedades botánicas (Tabla 23), siendo una importante área de diversificación de *Capsicum* y, según se informa, es el país que alberga toda la diversidad de *Capsicum* domesticado del mundo (Ugás, 2013).

Tabla 23. Especies del género *Capsicum* en Perú

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTADO BIOLÓGICO
1	<i>Capsicum annuum</i> L. <i>Capsicum annuum</i> var <i>annuum</i> <i>Capsicum annuum</i> var <i>glabriusculum</i>	Cultivado Silvestre
2	<i>Capsicum baccatum</i> L. <i>Capsicum baccatum</i> var. <i>pendulum</i> <i>Capsicum baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	Cultivado Cultivado/silvestre
3	<i>Capsicum chinense</i>	Cultivado
4	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Cultivado
5	<i>Capsicum pubescens</i>	Cultivado
6	<i>Capsicum dimorphum</i>	Silvestre
7	<i>Capsicum tovarii</i>	Silvestre
8	<i>Capsicum piuranum</i>	Silvestre
9	<i>Capsicum hookerianum</i>	Silvestre
10	<i>Capsicum longifolium</i>	Silvestre
11	<i>Capsicum geminifolium</i>	Silvestre
12	<i>Capsicum rhomboideum</i>	Silvestre
13	<i>Capsicum coccineum</i>	Silvestre
14	<i>Capsicum regale</i>	Silvestre

Fuente: Barboza et al., 2019, 2020 y 2021. Colin et al., 2020. Ulloa et al., 2017. Bioversity Internacional, 2013.

Las especies de *Capsicum* que se cultivan en el Perú son el pimiento (*Capsicum annuum* variedad *annuum*), el ají escabeche (*Capsicum baccatum* variedad *pendulum*) es comercializado en fruto fresco (mirasol en fruto seco), el ají panca (*Capsicum chinense*), el pipí de mono y charapita (*Capsicum frutescens*) y el rocoto (*Capsicum pubescens*). También cultivares foráneos de ají han ingresado al Perú, tales como desde México la “páprika” (*C. annuum* variedad *longum*) y desde España el “piquillo”.

Mediante las prospecciones los hemos encontrado, confirmando lo señalado por Libreros et al. (2013), que es el país con más diversidad nativa de *Capsicum* cultivado en el mundo, quienes informaron que en el Perú se utilizan por lo menos 19 cultivares de ajíes nativos pertenecientes a las cinco especies domesticadas provenientes de diferentes regiones del país, dependiendo de los agroecosistemas a los cuales estén adaptados, desde la Cordillera de los Andes hasta los desiertos costeros y la Amazonia.

La mayoría de especies domesticadas se cultivan para el consumo interno, a excepción de la exportación del ají panca y el pimiento en volúmenes menores comparado con la paprika.

Las especies silvestres de *Capsicum* crecen en lugares poco intervenidos, en las prospecciones se ha encontrado *C. geminifolium*, *C. piuranum* y *C. tovarii*, así como las dos variedades botánicas silvestres de las domesticadas: *C. annuum* variedad *glabriusculum* y *C. baccatum* variedad *baccatum*.

Aunque no se logró encontrar durante las prospecciones *C. dimorphum*, *C. hookerianum*, *C. longifolium*, *C. rhomboideum* y *C. coccineum*, se tiene la certeza de su presencia por cuanto se explicó en el ítem de las especies de *Capsicum* no encontradas, las razones porque no se logro hallarlas, entre ellas, que crecen en monte real de la Yunga fluvial, la Rupa Rupa y la Omagua. *C. regale* fue recientemente descrita el año 2020, cuando se realizaban las prospecciones.

Origen, domesticación y diversificación

El género *Capsicum* es nativo de los trópicos de América Central y Sudamérica (Ibiza et al., 2012; Stommel & Albrecht, 2012), luego migraría a zonas de menor altitud y clima tropical. La dispersión se dio a través de aves, cauce de ríos y el propio hombre.

El ají (*Capsicum*) es un cultivo hortícola ampliamente difundido en todas las regiones templadas tropicales y subtropicales del sur de los continentes. Por origen fue un cultivo de los habitantes de América precolombina. Era el equivalente de la pimienta para los asiáticos y europeos. Actualmente las especies de *Capsicum* están difundidas en todo el mundo, por sus propiedades culinarias, son base de pigmentos requeridos por la cosmetología, más aún por sus propiedades vitamínicas y medicinales (Rodríguez, 2016).

En excavaciones arqueológicas en el sitio Guitarreo (Áncash) se comprobó que hace diez mil u once mil años el hombre paleoandino ya consumía cierto tipo de ají, que luego domesticó; y hace cinco mil años, en Caral, ya era utilizado regularmente como condimento. Allí también se han encontrado batanes de esta misma antigüedad. En el período incaico, y posiblemente mucho antes, en los grupos étnicos selváticos antes de ciertas ceremonias mágico - religiosas los oficiantes o los legos se abstendían de consumir sal, ají y de tener relaciones sexuales. Esta costumbre aún sigue vigente (Rodríguez, 2016).



PERÚ

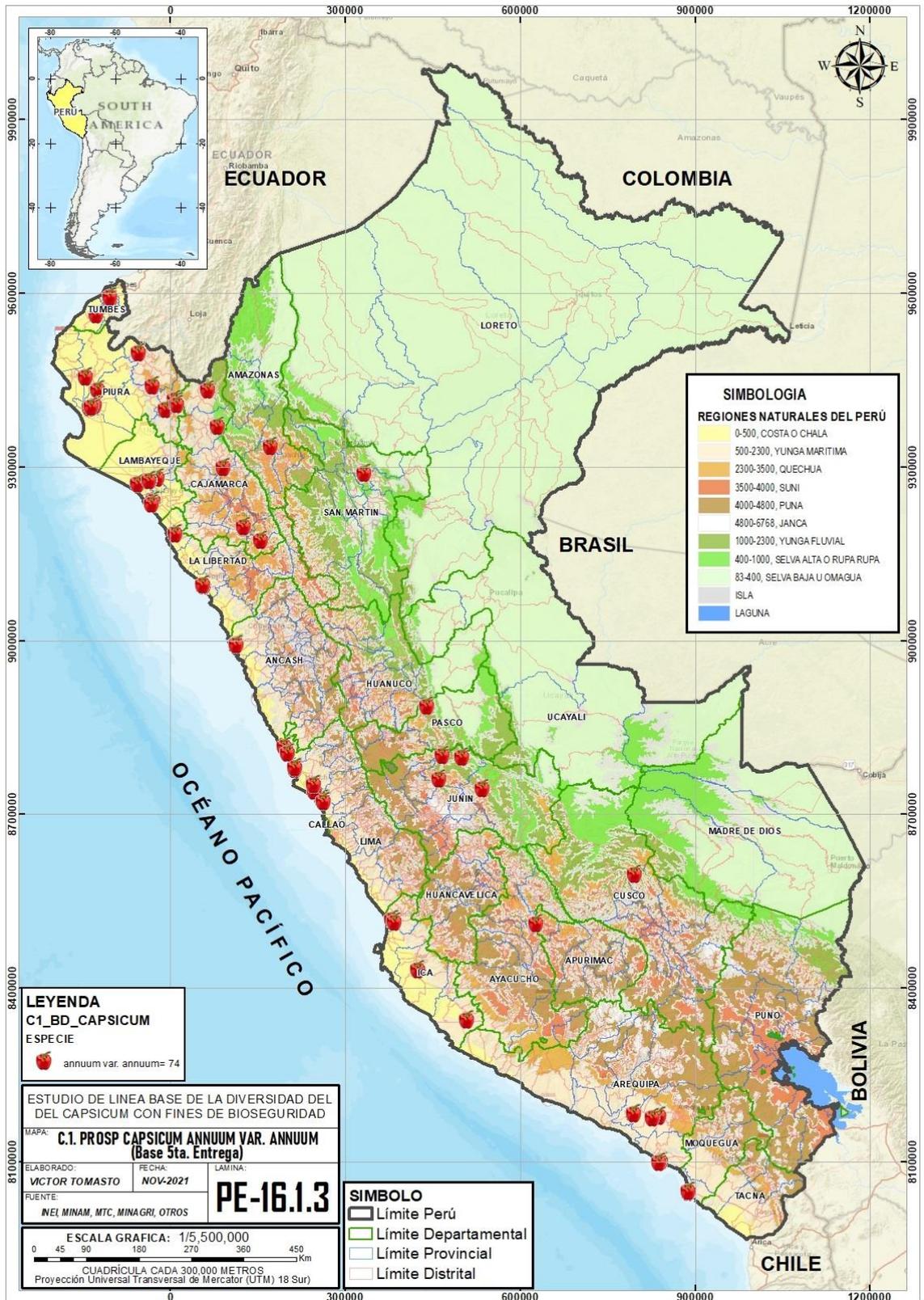
Ministerio
del Ambiente

***Capsicum annum* L. variedad *annuum***

Es ampliamente cultivada y económicamente la más importante de las especies dentro de género *Capsicum*, incluye el pimiento dulce, los pimientos picantes y la paprika, se presenta una amplia diversidad en cuanto al fruto, forma, sabor, tamaño y usos (Stommel & Albrecht, 2012).

El pimiento es un pequeño arbusto de 1 m de altura con flores blancas a blanco azuladas, la mayoría de las veces una por nudo. Los dientes o apéndices del cáliz ausentes o son cortos, rara vez superior a 0,5 mm. La constricción no es prominente entre la base del cáliz y pedicelo (D'Arcy y Eshbaugh, 1974, citado por Eshbaugh, 2012).

Se encuentra distribuido en en 52 distritos de los departamentos de Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Cajamarca, Cusco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Pasco, Piura, San Martín y Tumbes, la población local la reconoce con los nombres de aj cevichero, aj plástico, aj cerezo, aj páprika, aj cayhuacho, pimiento, pimentón, pimentón caimán, pimentón mano de piedra, Aji ayuyo y Yuro uchillo (en lengua quechua).



Mapa 1. Distribución de *Capsicum annum* variedad *annuum*

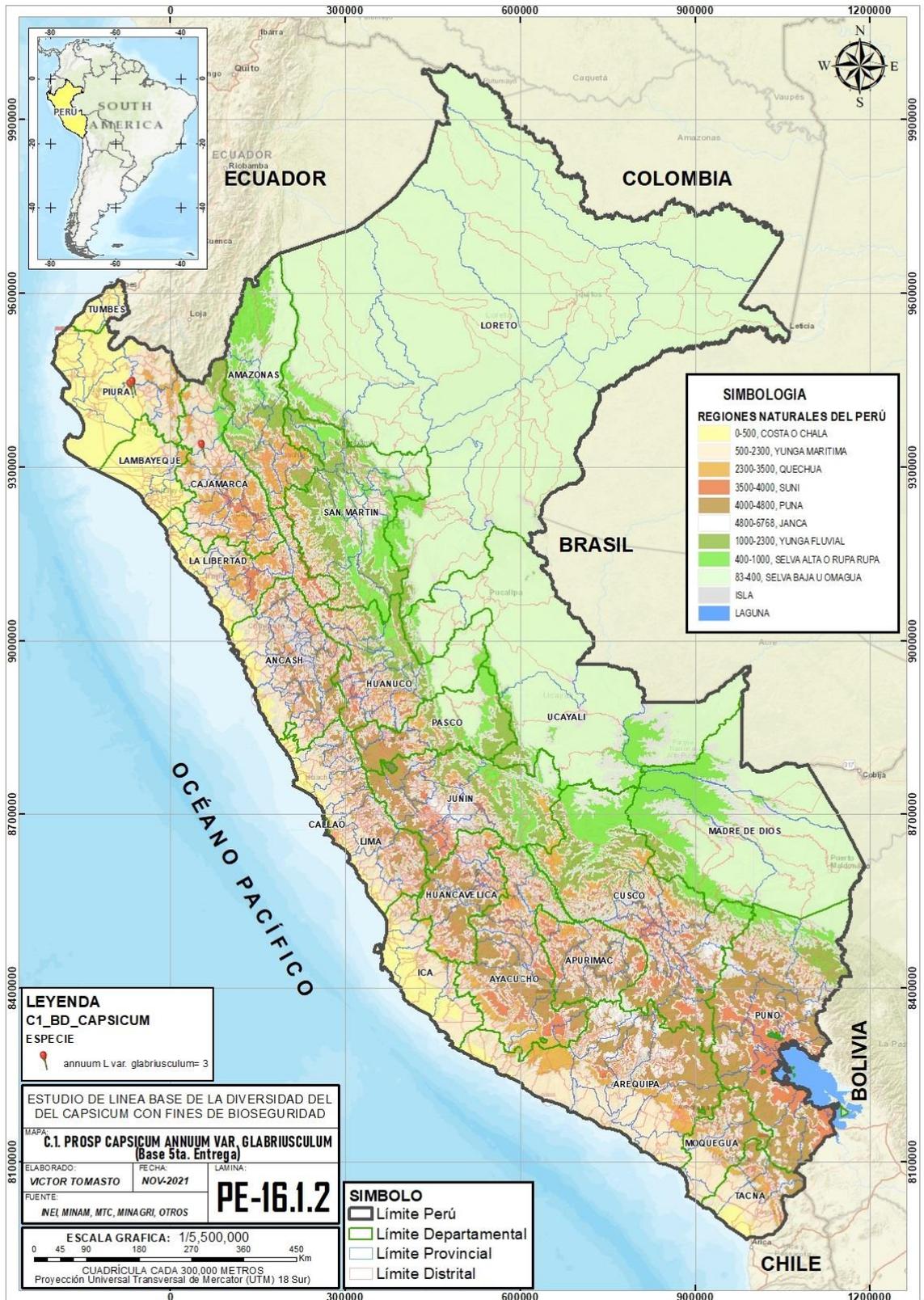


***Capsicum annum* variedad *glabriusculum* (Dunal) Heiser et Pickersgill**

Es una especie silvestre diseminado principalmente en México y el suroeste de Estados Unidos, donde son conocidos como Chiltepin y Pequín.

Las plantas tienen una postura tupida y desordenada, con ramas delgadas con un patrón irregular. El pequín crece como el porte de un árbol joven. Las hojas son pequeñas y coriáceas. La flor es erecta, geniculada hasta la antesis. La corola es estrellada, blanca con anteras violáceas y pistilo alargado. El cáliz tiene 5 nervaduras que originan 5 apéndices mínimos y otras 5 nervaduras secundarias que no originan apéndices. Los frutos son pequeños (1-2 cm), redondeados u ovoides, erectos, rojos, caducifolios y jugosos en su madurez. Las flores / frutos son individuales por nudo. Las semillas son de color pajizo (Figura 3). Es altamente picante. Son plantas rústicas y se adaptan a climas áridos. Una sola planta puede producir fácilmente mil frutos. Las frutas contienen una gran cantidad de lípidos (Dal Zovo & Bruno, 2021).

En el Perú se ha encontrado en los distritos de Pucara y Chulucanas de los departamentos de Cajamarca y Piura respectivamente.



Mapa 2. Distribución de *Capsicum annum* variedad *glabriusculum*

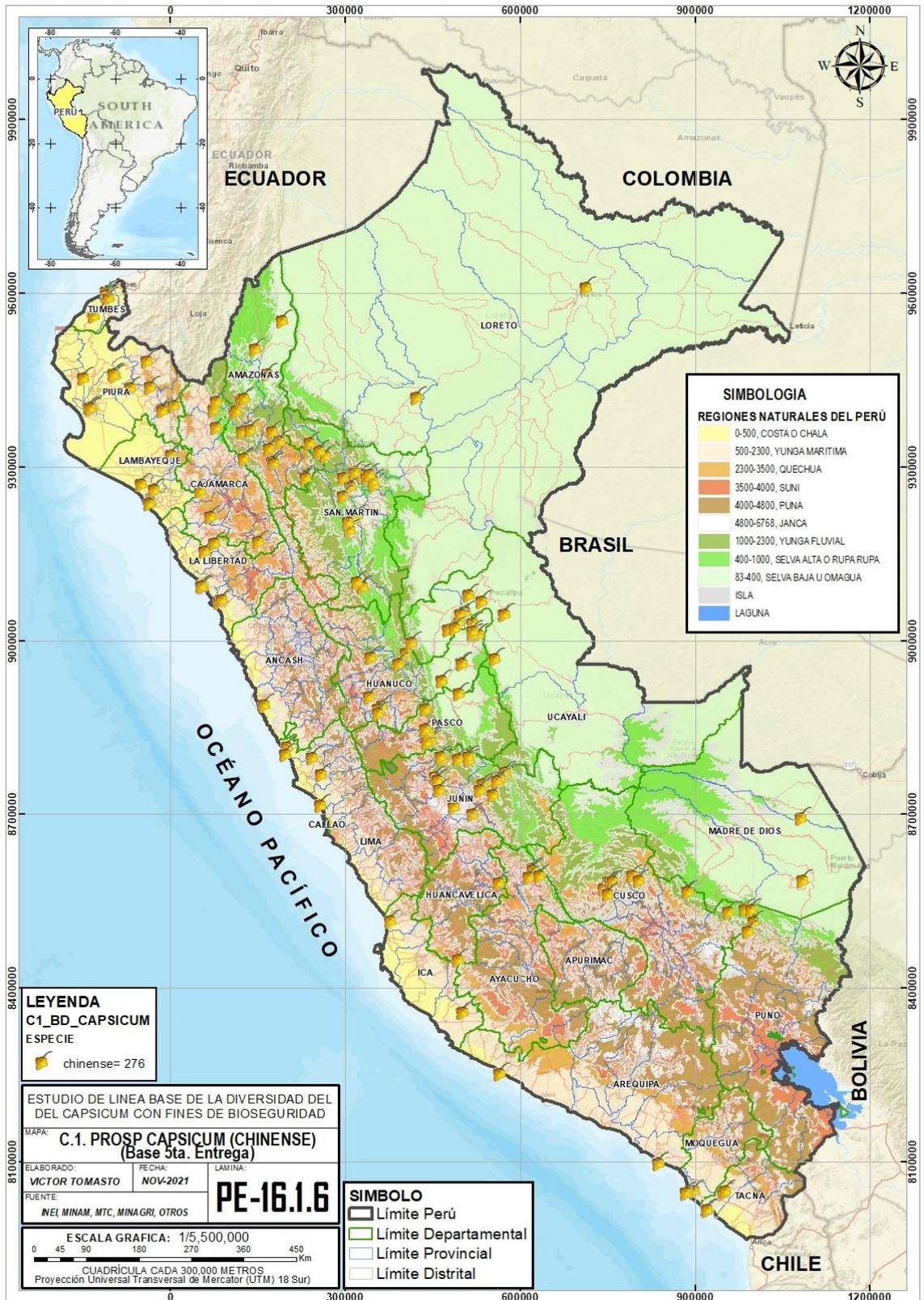
***Capsicum chinense* Jacq.**

Se reconoce una enorme variabilidad en el tamaño del fruto, que van desde pequeños hasta el tamaño grande, el color del fruto también es muy variable, es el ají domesticado más difundido en la amazonía.

Se caracteriza como un arbusto pequeño y robusto hasta 1,5 m de altura, glabras a puberulentas con dos flores, o más, en un nudo. Las flores son colgantes (rara vez erecto) y tienen una constricción prominente entre la base del cáliz y el pedicelo, especialmente cuando está presente el fruto. El cáliz carece de dientes o apéndices. La corola es de color blanco mate (raramente blanco verdoso), extendiéndose a un recurvado. Las anteras varían de azul a violeta, rara vez amarillas. El estilo y el estigma rara vez se crecen más que 1 mm. El fruto presenta tonalidades de diferentes colores, contiene semillas de coloración crema a amarillo (D'Arcy y Eshbaugh, 1974, citado por Eshbaugh, 2012).

Se encuentra distribuido en 127 distritos de 23 departamentos del Perú: Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Cajamarca, Cusco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Pasco, Piura, San Martín, Tumbes, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Puno, Tacna y Ucayali.

La población local reconoce esta especie de ají mediante diferentes nombres de sus cultivares: ají aguaruno, ají bola, ají chiquito, ají colorado, ají limo, ají mishme, ají mishme anarajado, ají mishme grande, ají mishme pequeño, ají mote, ají picante, ají verde, puyai jima, tajau jima, uchu jima, yai jima, yumintsak jima, ají panca, ají negro, ají de ceviche, ají negro redondo, ají rojito, asnajuchu, puka uchú, quello uchú, tigripawaqum, ají cerezo, ají paringue, ají picante, ají de ceviche, ají dulce, ají dulce picante, ají piris, ají simpiri, hing shed - pochari chitikana, rocoto de monte, toto hing - chitikana shianigori – sajrasinja, ají charapita, charapita amarillo, ají corazón, ají bravo, charapita rojo, ají miscucho, ají mochero, uchú, ojo de gavián u ojo verde, ají pucunucho, ají chinchuncho, ají ciro, ají criollo, ají escorpio, ají habanero, ají jalape, ají mote, ají chuncho, ají ayuyo, ají bolita de mono, ají caramelo, ají chinto, ají diente de tigre, ají malashillo, ají rojito, ají shiwi, ají tabasco, ají verdura, apia uchú, miski uchú, warmucho, ají poccha.



Mapa 3. Distribución de *Capsicum chinense*

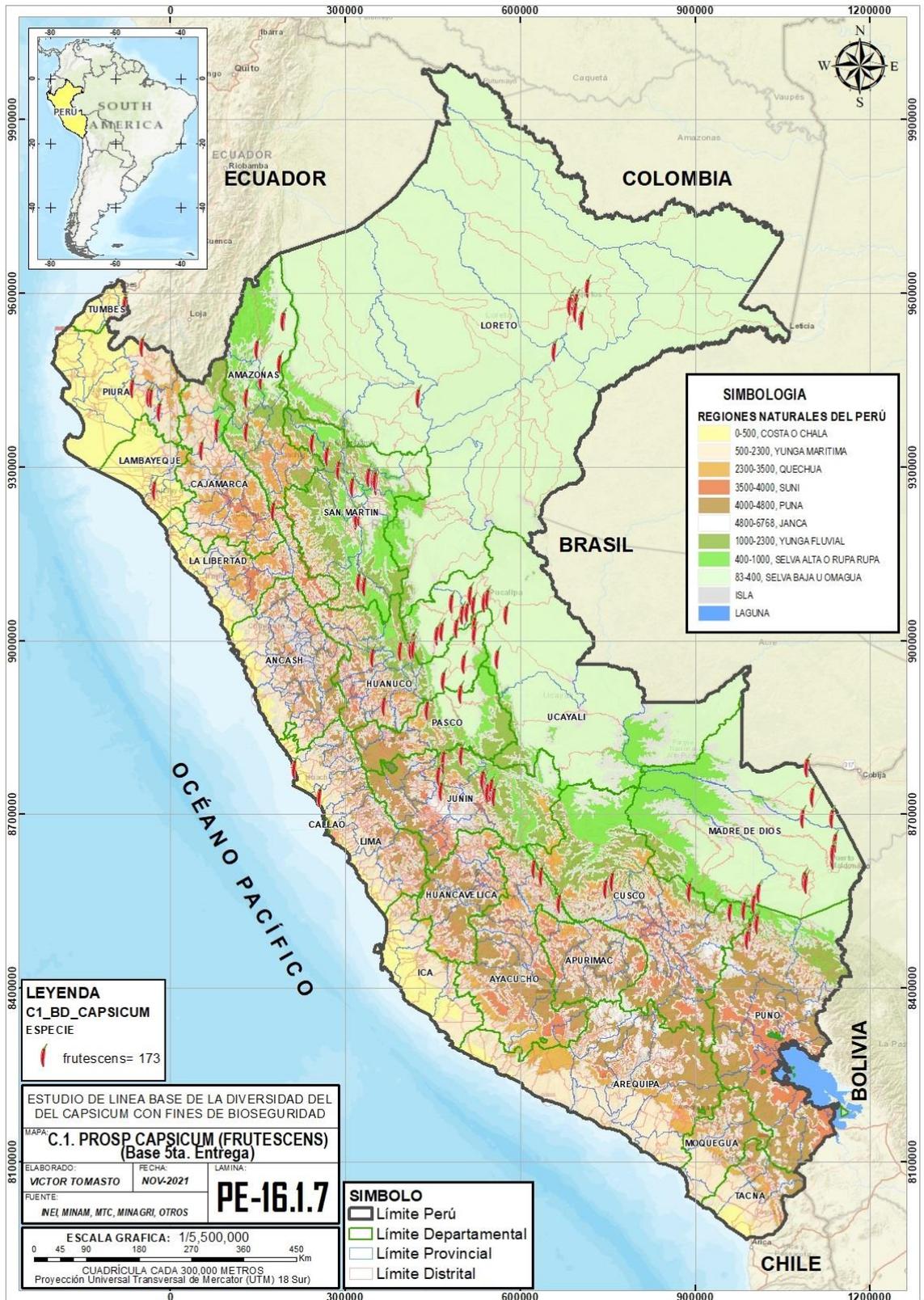
***Capsicum frutescens* L.**

Es el tercer miembro del complejo de especies chinense-annuum-frutescens que lleva la mayor cantidad de rasgos silvestres. En el departamento de Amazonas la variedad Malagueta es la más popular por su picante, registra valores altos de pungencia.

Es un arbusto de hasta 2 m de altura. Puede ser herbáceo a leñoso. Las plantas varían de glabras a pubescentes, siendo mayormente puberulentas. Típicamente, hay dos o más flores por nudo. Las flores carecen de una constricción prominente entre la base del cáliz y el pedicelo. El cáliz carece de dientes o apéndices. La corola es blanca verdosa. Las anteras son de coloración azulada a violeta, rara vez amarillo. El estilo y el estigma crecen a 1,5 mm, o más, hacia las anteras. El fruto inmaduro es verde sin pigmentaciones oscuras mientras que al estado de madurez es de color rojo, raramente anaranjado, erecto y deciduo. Las semillas son de color crema a amarillo (Eshbaugh, 2012).

Se encuentra en 83 distritos de 17 departamentos: Amazonas, Cajamarca, Cusco, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Pasco, Piura, San Martín, Tumbes, Ayacucho, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Puno y Ucayali.

La población local la reconoce mediante nombres de sus cultivares nativos: ají charapillo, ají charapita, ají pinga de mono, ají pinguita de mono, tseg tsak jima, yau jima, ají charapon, ají pinchito de mono, ají amarillo bola, ají ojo de pescado, ají pipi de mono, hing hawe hotpo - chitikana hiroqui sima, kello mugu uchu, petscha hing - chitikana shiempri, puka uchú, ají bravo, ají piscucho, ají pico de mono, ojito de pescado, pinchito de momo, ají ojo de pescado, ají charapita loretano, ají trueno, ají malagueta, ají pinchito de burro, ají pincho de mono y yuchi butashino.



Mapa 4. Distribución de *Capsicum frutescens*

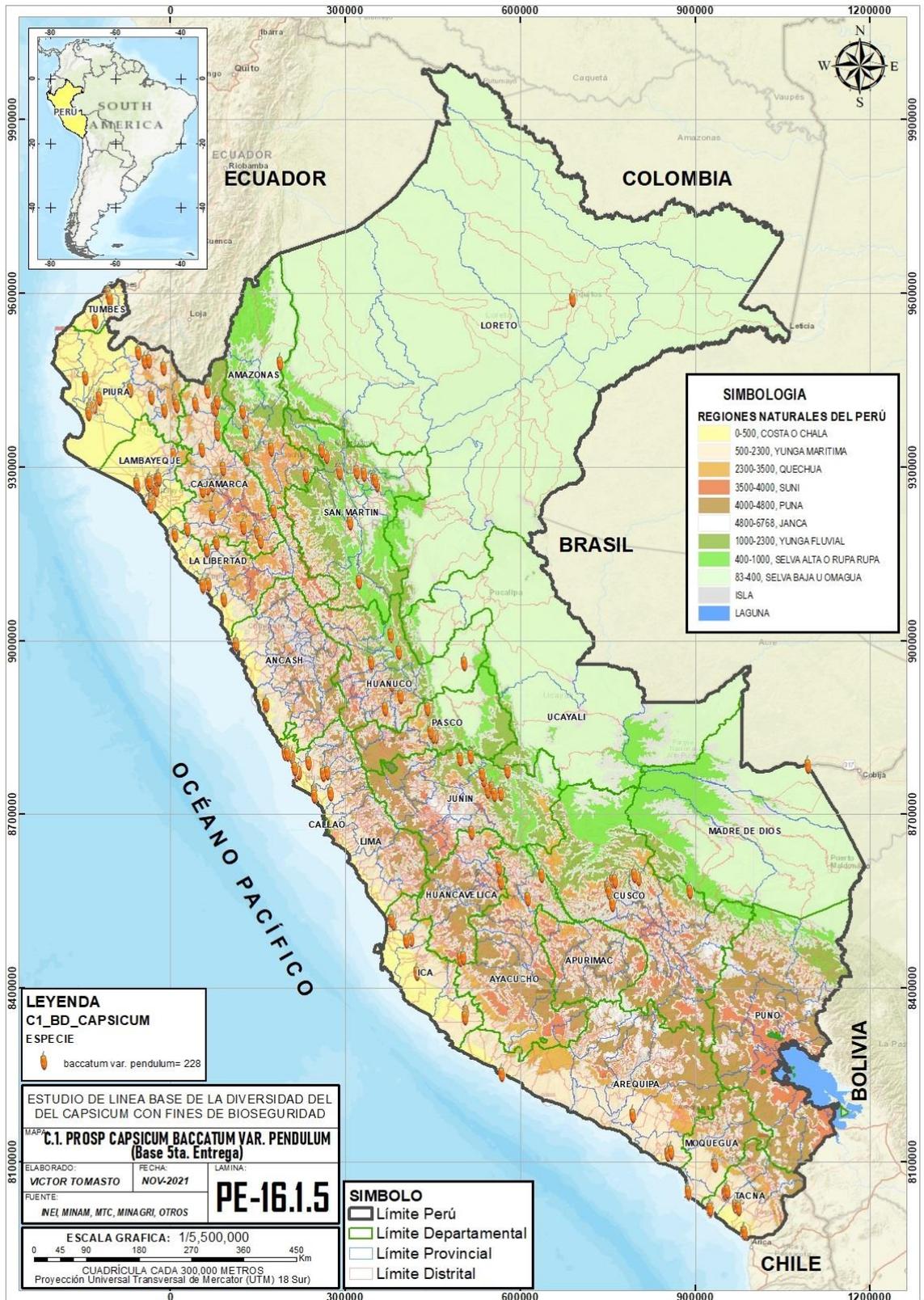
***Capsicum baccatum* variedad *pendulum* (Willd.) Eshbaugh**

Reconocido como ají, ají amarillo, entre otros; es el ají domesticado más difundido en el Perú.

Es un arbusto grande con ramas gruesas, aunque las plantas con ramas delgadas y postradas también han sido descritas. Su característica más conocida es la mancha de color amarillo verdoso en la base de la corola blanca, tiene un pedúnculo de fruto extremadamente largo, lo que hace que el fruto se incline. El fruto varía grandemente en tamaño y forma. La fruta más grande puede tener un ancho de 2 cm y una longitud de 12 a 15 cm. Los frutos son poco picantes comparado con las otras especies de ají, también se conocen variantes que no pican. El color del fruto varía de blanco a verde, volviéndose rojo, amarillo o anaranjado cuando está maduro. Los dientes o apéndices del cáliz son moderadamente largos (Csilléry, 2006).

Se encuentra distribuido en 129 distritos de 21 departamentos: Amazonas, Ancash, Arequipa, Cajamarca, Cusco, Ica, Junín, La Libertad, Lambayeque, Lima, Moquegua, Pasco, Piura, San Martín, Tumbes, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Loreto, Madre de Dios y Tacna.

La población local la reconoce con nombres de sus cultivares: ají marate, ají amarillo, ají pirisito, rocoto rojo, ají escabeche, ají amarillo pacay, ají piris, ají causa, ají challhuaruro, ají verde, ají dulce, ají de mesa y ají tabasco.



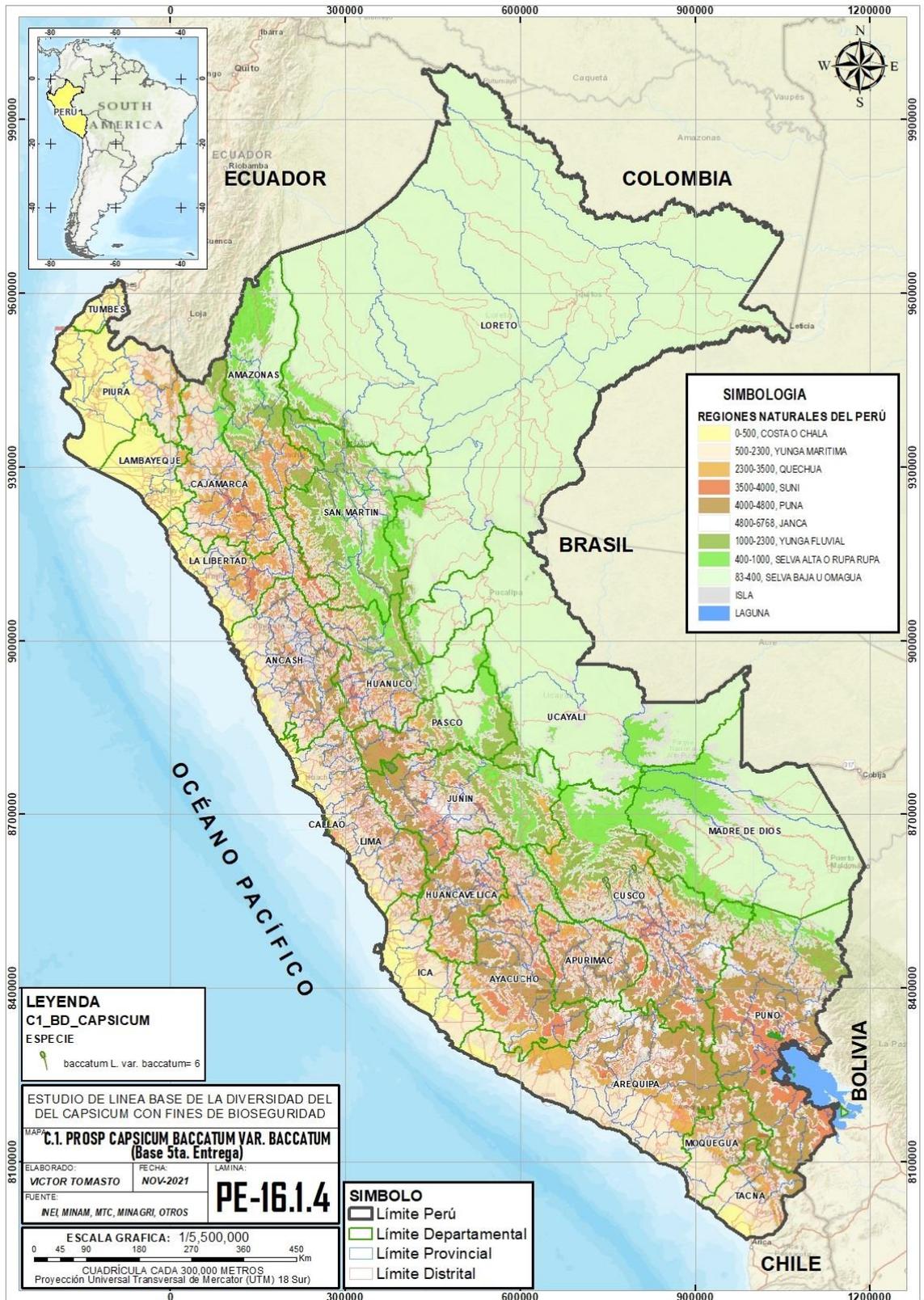
Mapa 5. Distribución de *Capsicum baccatum* variedad *pendulum*

***Capsicum baccatum variedad baccatum L.***

Las plantas tienen un hábito arbustivo o arbolito y pueden alcanzar hasta 3 m de altura. Las hojas son ligeramente pubescentes. La flor es erecta, geniculada hasta la antesis. La corola es rotácea, de color blanco con dos manchas de color amarillo verdoso en la base de cada pétalo. El cáliz tiene 5 dientes o apéndices pequeños, pero muy evidentes. El fruto es ovoide o elíptico, verde inmaduro, rojo, caducifolio y jugoso en su madurez. Las flores y los frutos son solos o en pares (Figura 6). Las semillas son de color pajizo. Ají que pica poco o moderado comparado con otras especies (Dal Zovo & Bruno, 2021).

Se encuentra distribuido en los distritos de Yanatile, Santa Ana y Maranura en el departamento de Cusco.

Al ser una planta silvestre no se logró registrar ningún nombre local para esta variedad botánica.



Mapa 6. Distribución de *Capsicum baccatum* var. *baccatum*

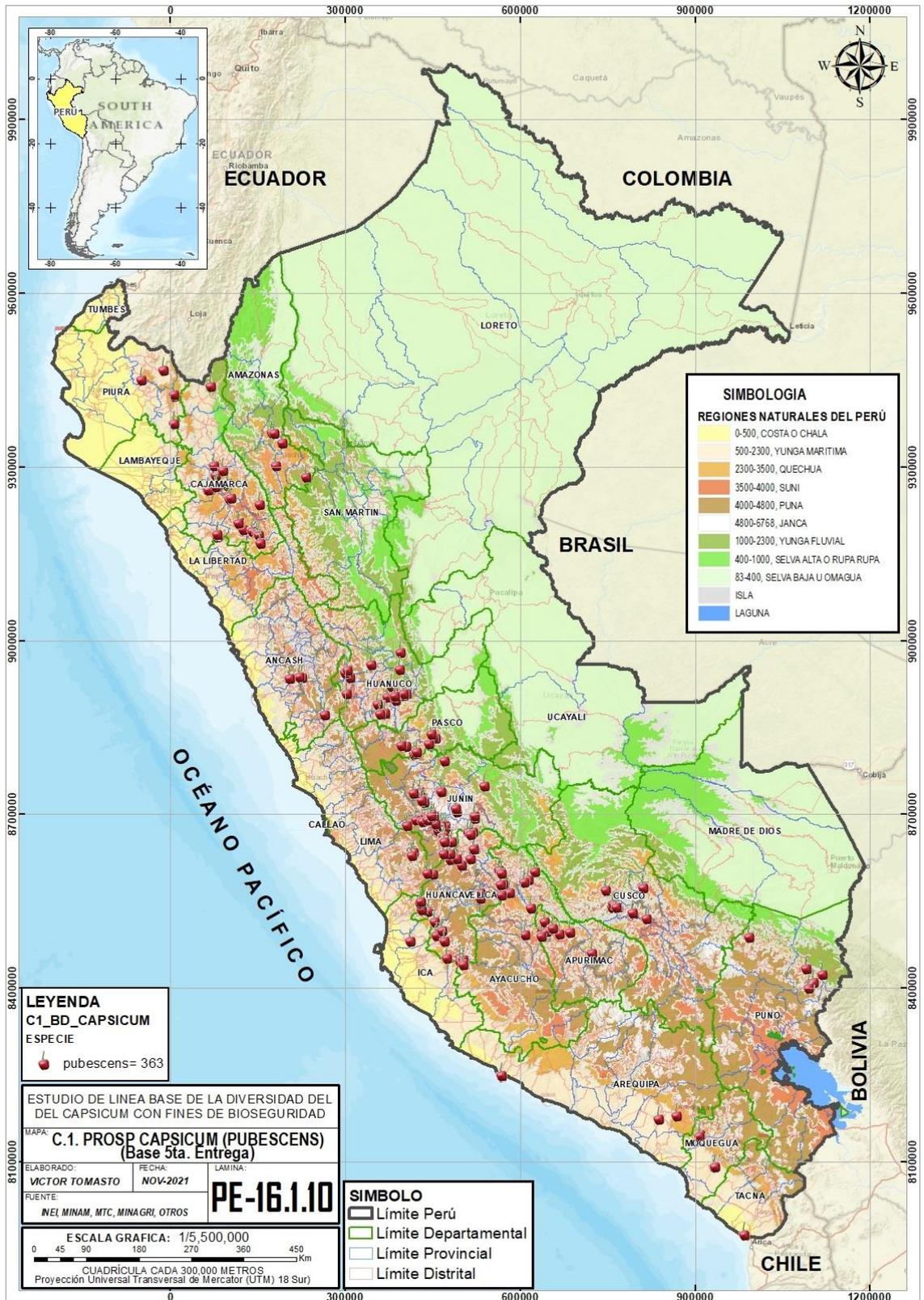
***Capsicum pubescens* Ruiz & Pavon**

Rocoto (quechua = ruqutu), locoto (Aymara = lucutu), especie cultivada distinta morfológica y genéticamente a todas las demás especies domesticadas.

Tiene gran rotación de flores púrpuras o blancas típicamente con cinco a ocho lóbulos. El fruto contiene semillas negras o marrón oscuras únicas entre las especies domesticadas. Se encuentra en toda elevación media de los Andes entre 1500 y 3000. Se caracteriza por presentar hojas largas, pubescentes y rugosas. Las plantas pueden crecer horizontalmente a lo largo el suelo o sobre la vegetación de apoyo, alcanzando una longitud superior a 18 m. Los tallos a menudo tienen una mezcla de pigmentos verdes y violáceos dándoles una apariencia rayada (Eshbaugh, 2012). El fruto picante mide de 4 a 5 cm de ancho y de 6 a 8 cm de largo, madura de verde a rojo, amarillo o anaranjado.

Se encuentra distribuido en 143 distritos de 17 departamentos: Amazonas, Ancash, Apurímac, Arequipa, Cajamarca, Cusco, Ica, Junín, Lima, Moquegua, Pasco, Piura, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Puno y Tacna

La población local reconoce al rocoto mediante nombres de sus cultivares nativos: rocoto, rocoto rojo, uchu, rocoto para relleno, rocoto serrano, rocoto de tres venas, rocoto de cuatro venas, rocoto amarillo y rocoto anaranjado.



Mapa 7. Distribución de *Capsicum pubescens*



PERÚ

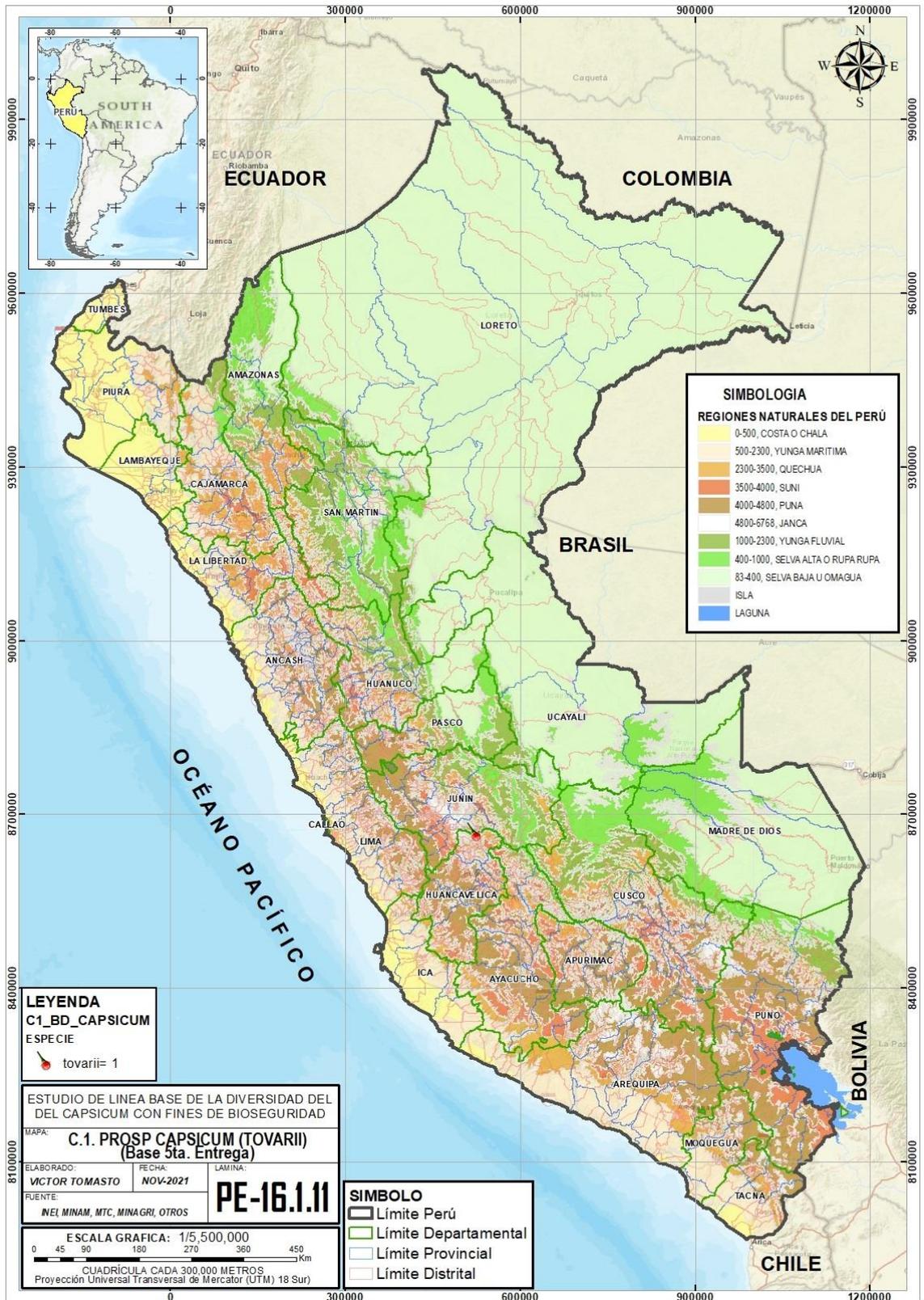
Ministerio
del Ambiente

***Capsicum tovarii* Eshbaugh, Smith et Nickrent**

Es una especie silvestre endémica de la cuenca del río Mantaro, la planta tiene un hábito tupido muy desordenado, con muchas ramas partiendo de la base del tallo, las hojas son ovadas con base cuneiforme y ápice agudo, bastante pequeñas. Las flores son campanuladas, semiabiertas, sin manchas y sin dientes o apéndices en el cáliz, existen de 3 a 5 flores en cada nudo y los frutos picantes son 0,5 cm de diámetro, ablandándose y presentando un color rojo al madurar (Csilléry, 2006).

Se le ha encontrado en el distrito de Pariahuanca del departamento de Junín.

La población local la reconoce con el nombre de mocoro.



Mapa 8. Distribución de *Capsicum tovarii*



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

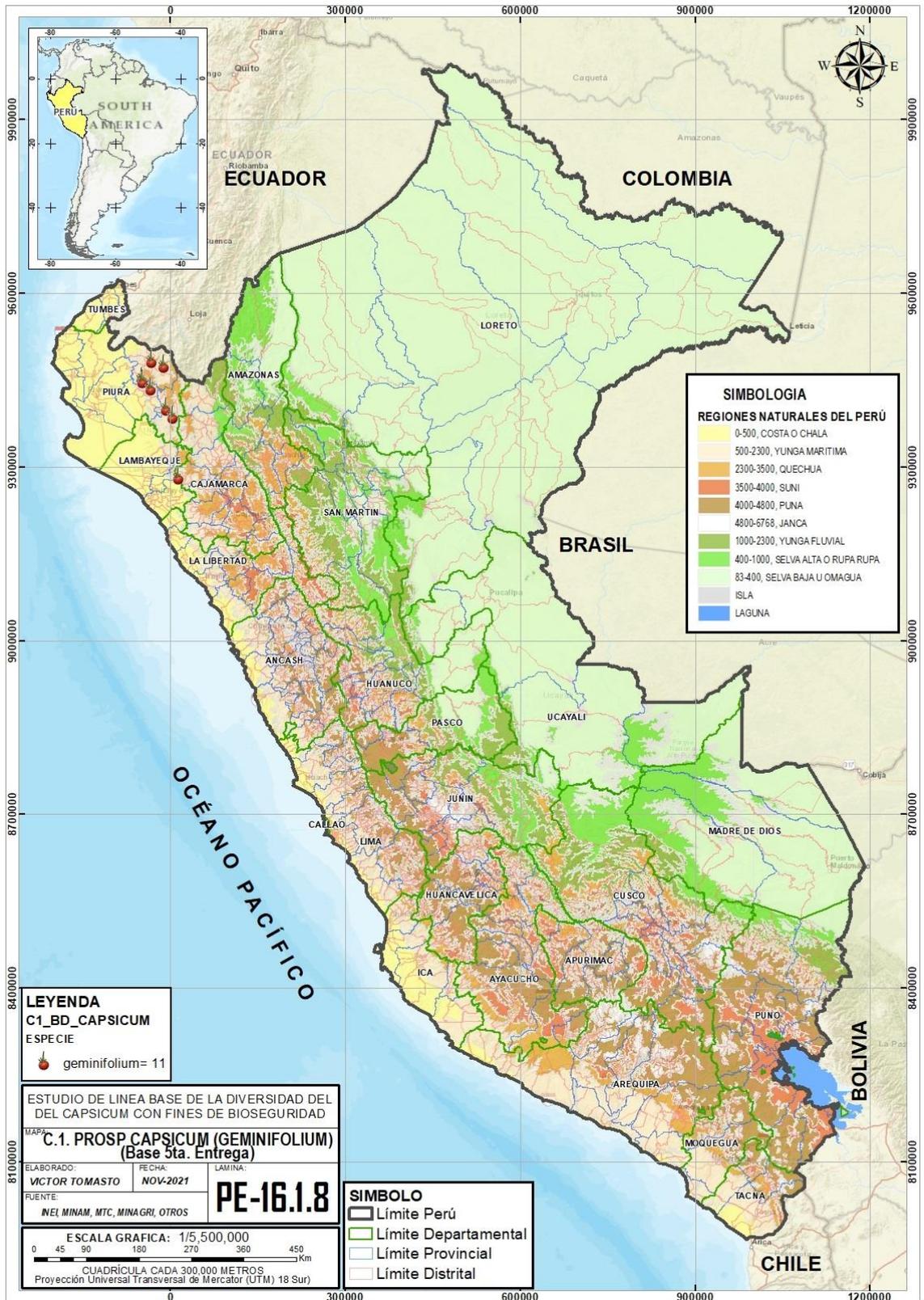
***Capsicum geminifolium* (Dammer) Hunz.**

Especie silvestre con un número indeterminado de cromosomas, registrada también en Colombia, Ecuador y Perú entre los 1500 a 3500 msnm.

Las plantas son tupidas, de 0,7 a 4 m. El tallo es delgado y flexible. Las hojas están dispuestas en pares opuestos de diferentes formas y tamaños, uno grande ovado-lanceolado y otro pequeño redondeado. Varias flores y frutos por nudo. Cáliz con 5 dientes o apéndices pequeños. La corola está rotada, blanca o amarillenta con manchas moradas a marrones en la garganta y en la parte posterior de los pétalos. Las anteras son amarillas. El fruto es esférico, anaranjado a rojo, colgante. Las semillas son marrones.

Se encuentra distribuido en siete distritos en los departamentos de Piura y Cajamarca.

Al ser una planta silvestre no se logró registrar ningún nombre local para esta especie.



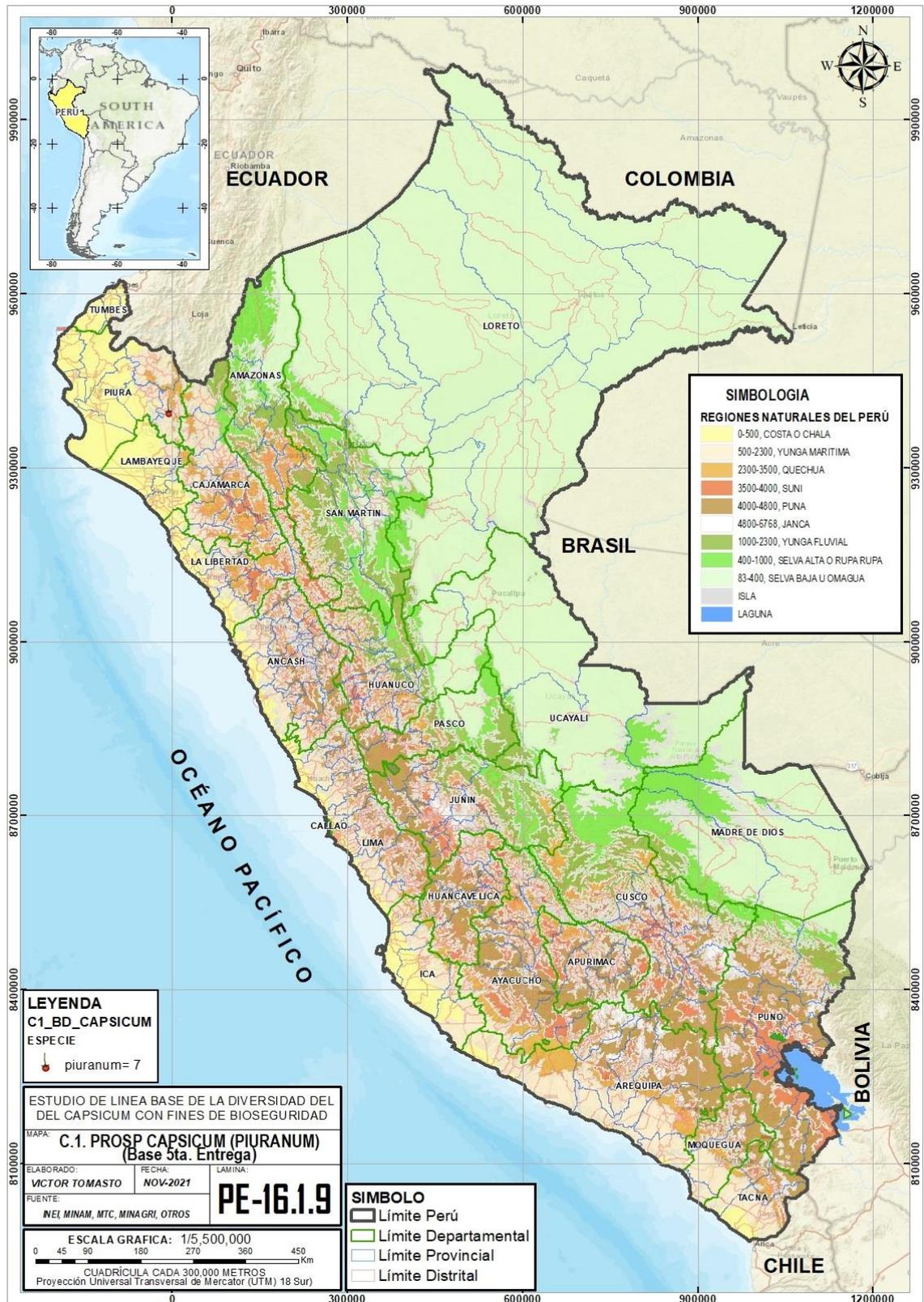
Mapa 9. Distribución de *Capsicum geminifolium*

***Capsicum piuranum* Barboza & S. Leiva**

Es un arbusto de 2 a 2.20 m de altura, densamente ramificados de tallos jóvenes verdes, brillantes, frágiles, flexuosos, glabras, estriadas; hojas simples, membranáceas, decoloradas, superficie adaxial verde oscuro y brillante, superficie abaxial verde claro y opaca, glabra o con tricomas. Las flores solitarias o en fascículos de 3; pedicelos florecientes verde, filiforme, terete, colgante, ligeramente curvado, no geniculado en la antesis, cáliz 1.5-2.6 mm de largo, 3-4 mm ancho, en forma de copa, espeso, morado o morado verdoso, el margen truncado, glabrescente a pubescente, con 5 apéndices (0,9) de 2,5 a 3 mm de largo, de 0,5 a 0,8 mm de ancho, gruesos, erectos, subulados, insertados cerca del margen, glabras o glabrescentes con los mismos tricomas que los pedicelos y el cáliz tubo. Corola de diámetro, tubular campanulada, gruesa, completamente amarilla; Baya de 0,9 a 1,2 cm de diámetro, globosa, ligeramente achatada en el ápice, verde o blanco cuando está inmaduro, naranja a rojo en la madurez. Semillas aprox. 50–80 por fruto, 2–2,2 mm de largo, 2,5 mm de ancho, algo comprimido, subreniforme u obcónico, oscuro marrón, la superficie reticulada, células de forma poligonal, paredes laterales rectas o ligeramente sinuosas (Barboza et al., 2019)

Capsicum piuranum se encuentra distribuido en el distrito de San Miguel del Faique en el departamento de Piura.

Al ser una planta silvestre no se logró registrar ningún nombre local para esta especie.



Mapa 10. Distribución de *Capsicum piuranum* (7 registros)



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Capsicum coccineum (Rusby) Hunz.

Especie silvestre extendida en Perú, Bolivia y centro-oeste de Brasil.

Las plantas son arbustos trepadores o plantas herbáceas, de 1.5-3 m de altura. Las hojas son ovadas con ápice puntiagudo, opuestas entre sí de diferentes tamaños. Las flores y los frutos son numerosos por nudo (5-8). El pedúnculo está geniculado en la antesis. El cáliz tiene dientes o apéndices diminutos, más evidentes en el fruto. La corola es estrellada, de color amarillo verdoso con manchas violáceas en la garganta. El fruto es esférico, de color rojo intenso cuando está maduro. Los frutos son picantes. Las semillas son marrones (Dal Zovo & Bruno, 2021).



Mapa 11. Distribución histórica de *Capsicum coccineum*



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

***Capsicum dimorphum* (Miers) Kuntze**

Especie silvestre registrada en Colombia, Ecuador y Perú entre los 1800 a 3000 msnm.

Las plantas tienen un hábito tupido, 1.5-2 m. Las hojas están dispuestas en pares opuestos de diferentes formas y tamaños, una grande ovada-lanceolada, la otra pequeña y redondeada. El cáliz no tiene dientes o apéndices. La corola es estrellada, amarilla, a veces con manchas violáceas en la garganta. El fruto es esférico, anaranjado o rojo, colgante. Los frutos no son picantes. Las semillas son marrones. (Dal Zovo & Bruno, 2021).



Mapa 12. Distribución histórica de *Capsicum dimorphum*



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

***Capsicum hookerianum* (Miers) Kuntze**

Especie silvestre extendida en el sur de Ecuador y norte de Perú sobre los 100 a 800 msnm.

Las plantas tienen un hábito tupido de 1 a 3 m de altura. Las hojas son ovadas con ápice puntiagudo. Las flores y los frutos son numerosos por nudo. El pedúnculo no está geniculado a la antesis. El cáliz tiene 10 dientes evidentes, a veces 5 largos y 5 más cortos. La corola tiene forma de campana rotada, ocre-amarillenta, sin manchas. El fruto es esférico, probablemente rojo en su madurez. El picante no se conoce. Las semillas son marrones (Dal Zovo & Bruno, 2021).



Mapa 13. Distribución histórica de *Capsicum dimorphum*

***Capsicum longifolium* Barboza & S. Leiva**

Especie silvestre de hábito arbustivo, crece entre 1.4 a 3 m de altura, ramificado laxamente, ligeramente plagiotrópicos. Tallos jóvenes verdes, frágiles, glabros, estriados con abundantes lenticelas ovoides y oscuras. Las unidades simpodiales se difunden, geminadas, el par de hojas marcadamente anisófilas en tamaño y forma. Hojas simples, coriáceas, ligeramente descoloridas, superficie adaxial verde oscuro y brillante, superficie abaxial verde claro y opaco, glabra tanto en superficies como en márgenes; las hojas más grandes con láminas 8.5–17 cm de largo, 1–2,5 cm de ancho, estrechamente elíptica. Las hojas menores son ovadas o ampliamente elípticas; pecíolos de 0.1–0.5 cm de largo, glabros. Flores en fascículos de 3-7 en un brote corto que dejan cicatrices evidentes al caer, rara vez solitarios; capullos ovoides, amarillos o amarillos violáceos. Cáliz en forma de copa, muy delgado, transparente, de color verde claro o púrpura verdoso, con 2-3 apéndices gruesos como alas triangulares comprimidas. Corola 6–8,5 mm de largo, 8–11 mm de diámetro, estrellado-campanulado, grueso, completamente amarillo o amarillo con coloración marrón rojiza en lóbulos marginales o internos, 5 estambres iguales, filamentos iguales, 2–2,6 mm de largo, blanco o marrón rojizo, glabras, insertado en la corola a 2 mm de la base. el cáliz fructífero persistente, no acrescente, 4-5,5 mm de diámetro, discoide, verde-violeta o verde, el apéndices extendidos o reflejos, cortos y anchos. Semillas 24 por fruto, 1.7–2.3 mm de largo, 1.7–2.2 mm de ancho, no comprimido, obcónico, negro, la superficie reticulada, celdas de forma rectangular o poligonal, paredes laterales rectas o ligeramente ondeado (Barboza *et al.*, 2019).



Mapa 14. Distribución histórica de *Capsicum longifolium*

***Capsicum rhomboideum* (Dunal) Kuntze**

Especie distribuida en México, Guatemala, Honduras, Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú.

La planta tiene un hábito tupido con muchos tallos generados desde la base y, a partir del segundo año, también desde las raíces. Cada tallo tiene un crecimiento monopodial, sin bifurcaciones principales. Las hojas son romboides, pubescentes. La flor es colgante o intermedia, no geniculada; a menudo hay flores dobles o triples, parcialmente fusionadas. La corola está rotada, amarilla, sin manchas, con anteras amarillas. La corola tiene 5 dientes o apéndices evidentes; el cáliz y el pecíolo son pubescentes. El fruto es esférico, con un diámetro que varía de 5 a 10 mm, verde claro cuando está inmaduro, rojo oscuro cuando está maduro, caduco y jugoso. Las flores y los frutos son numerosos por nudo; en algunos casos la productividad puede ser excepcional, ramas literalmente cubiertas de flores y frutos hasta que las hojas quedan ocultas. Las semillas son pequeñas, de forma y tamaño variables, de color pardusco. El picante está ausente; los frutos son dulces, similares a las bayas pequeñas (Figura 18) (Dal Zovo & Bruno, 2021).



Mapa 15. Distribución histórica de *Capsicum rhomboideum*

A partir de las especies encontradas durante las prospecciones se reporta el estado actual de la distribución y concentración de la diversidad del género *Capsicum* en el Perú.

Tabla 24. Distribución actual de las especies de *Capsicum* en el Perú.

Especies de <i>Capsicum</i>	Departamento	Provincia	Distritos	N° de Prospecciones
<i>C. annuum</i> variedad <i>annuum</i>	16	35	52	74
<i>C. annuum</i> variedad <i>glabriusculum</i>	2	2	2	3
<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	21	71	129	228
<i>C. baccatum</i> variedad <i>baccatum</i>	1	2	3	6
<i>C. chinense</i>	23	70	127	276
<i>C. frutescens</i>	17	40	83	173
<i>C. pubescens</i>	17	55	143	363
<i>C. piuranum</i>	1	1	1	7
<i>C. tovarii</i>	1	1	1	1
<i>C. geminifolium</i>	2	4	7	11
Total				1142

Se aprecia que *C. annuum* variedad *annuum*, se le encontró en 74 prospecciones, registrando su presencia actual en 52 distritos de 35 provincias pertenecientes a 16 departamentos.

Mientras que *C. annuum* variedad *glabriusculum*, se le encontró en dos prospecciones, logrando registrarlo en los distritos de Pucará y Chulucanas de las provincias de Jaén y Morropón en los departamentos de Cajamarca y Piura, respectivamente.

C. baccatum variedad *pendulum*, se encontró en 228 prospecciones, logrando registrarlo en 129 distritos de 71 provincias pertenecientes a 21 departamentos.

Se ha encontrado en seis puntos de prospecciones a *C. baccatum* variedad *baccatum*, logrando registrar su presencia en los distritos de Yanatile provincia de Calca, Santa Ana y Maranura de la provincia de La Convención, todos en el departamento de Cusco.

A *C. chinense* se le encontró en 276 prospecciones, logrando registrar su presencia en 127 distritos de 70 provincias pertenecientes a 23 departamentos.

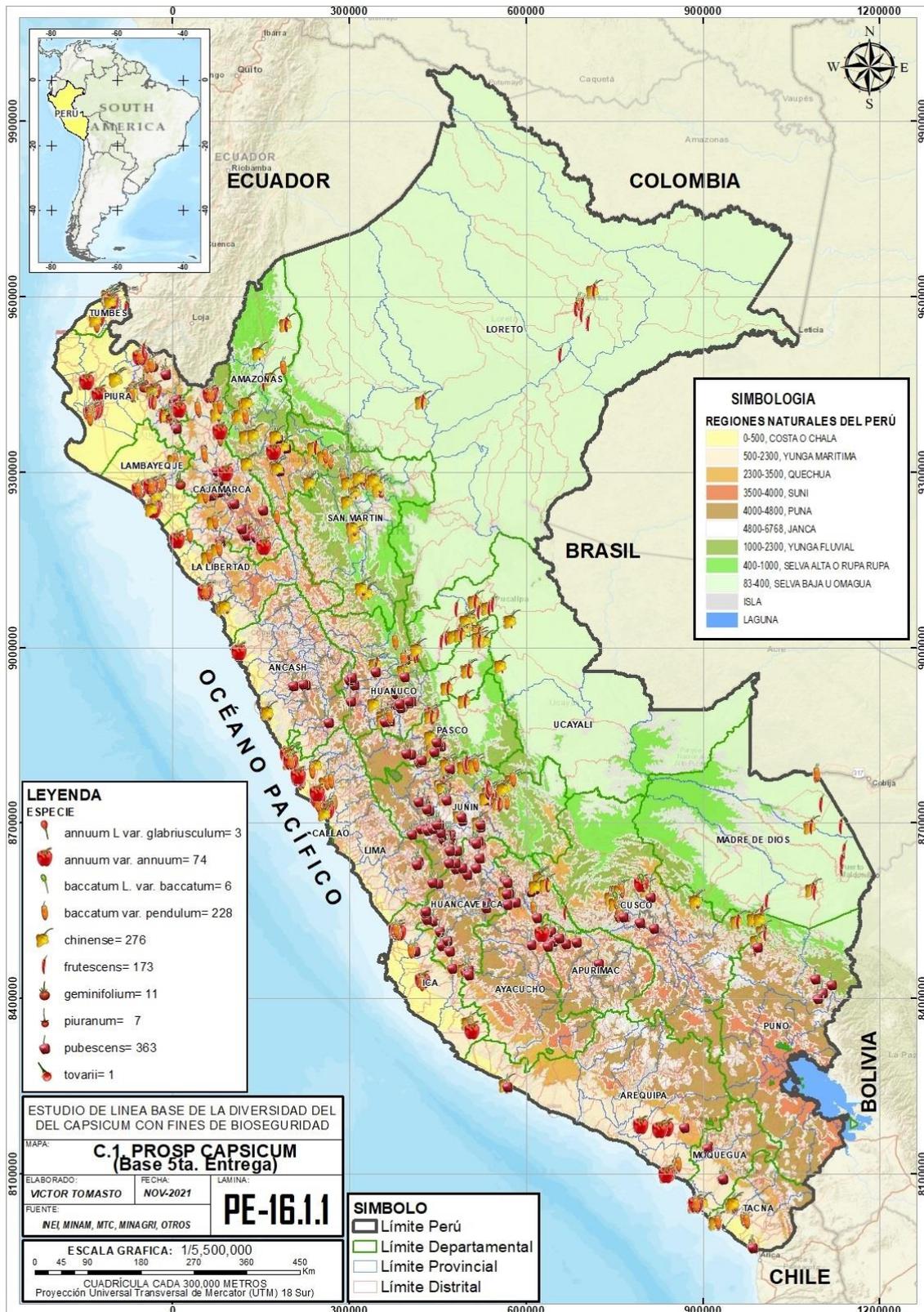
A *C. frutescens* se le encontró 173 prospecciones, registrando su presencia en 83 distritos de 40 provincias pertenecientes a 17 departamentos.

De igual forma, *C. pubescens* se le encontró en 363 prospecciones, registrando su presencia en 143 distritos de 55 provincias pertenecientes a 17 departamentos.

Se constató presencia de *C. piuranum* en el distrito de San Miguel del Faique, provincia de Huancabamba del departamento de Piura, mediante 7 prospecciones.

C. tovarii se encontró en una sola prospección en el distrito de Pariahunaca, provincia de Huancayo, departamento de Junín.

Capsicum geminifolium fue encontrada 11 prospecciones, registrando su presencia actual en siete distritos de cuatro provincias de los departamentos de Cajamarca y Piura.



Mapa 16: Diversidad, distribución y concentración actual de las especies de *Capsicum* en el Perú

7.8 Estudio sobre los organismos y microorganismos del aire y del suelo, blanco y no blanco asociados al cultivo de ají y rocoto.

Organismos

Al realizar el inventario de organismos colectados en los campos de ají y rocoto en las regiones predeterminadas para este estudio, los individuos encontrados fueron clasificados en grupos funcionales.

Tabla 25. Número de especímenes por grupos funcionales colectados en plantas de *Capsicum* cultivado.

Especie de ají/rocoto	Fitófagos	Polinizadores	Predadores	Saprófagos	Parasitoides	Total
<i>C. annuum</i>	15	3	5	3	0	26
<i>C. baccatum</i>	23	3	14	1	0	41
<i>C. chinense</i>	31	6	17	4	1	59
<i>C. frutescens</i>	12	3	5	1	1	22
<i>C. pubescens</i>	21	7	8	5	1	42
Total	102	22	49	14	3	190

El grupo funcional más numeroso fue el de los insectos fitófagos (54%), seguido por controladores (27%), polinizadores (12%) y saprófagos (7%). Respecto a las especies de *Capsicum* a las que estos organismos estuvieron asociados, fue *C. chinense* la especie en la que se encontró un mayor número de insectos.

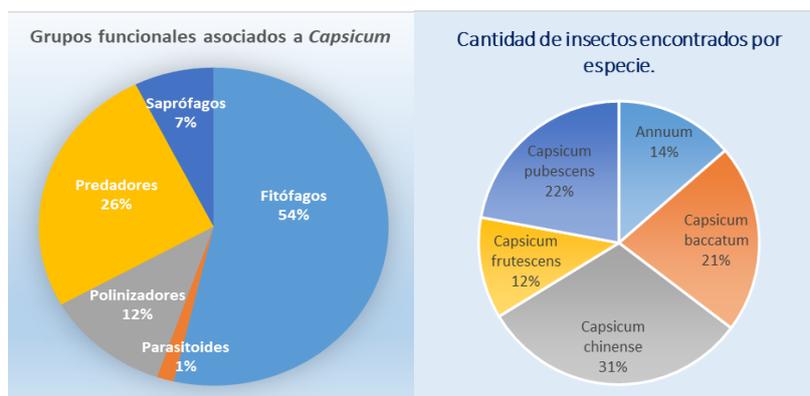


Figura 5: Grupos funcionales asociados a *Capsicum* y cantidad de insectos encontrados por especie

El orden predominante fue el de los hemípteros (31%), seguidos por los coleópteros (17%), dípteros (15%), lepidópteros (13%), himenópteros (12%), neurópteros (7%), ortópteros (4%) y finalmente por los odonatos (1%).

Dentro de los hemípteros se encontraron 14 familias de las cuales las más abundantes fueron en primer lugar Lygaeidae, seguidas por las familias Membracidae, Pyrrhocoridae, Reduviidae, Pentatomidae, Miridae, Cicadellidae, Cercopidae, Coreidae, Cydnidae, Dictyopharidae, Nabidae, Rhopalidae y Scutelleridae.

Los coleópteros fueron el segundo orden más abundante con siete familias de las cuales la más abundante fue Coccinellidae, dentro de este grupo se identificaron los géneros Hippodamia, Cycloneda, Epilachna, *Harmonia* y Psyllobora; la siguiente familia más numerosa fue

Chrysomelidae, donde se identificó principalmente el género *Diabrotica*, siguieron las familias Melyridae, Cantharidae, Curculionidae, Lycidae, Scarabaeidae.

El tercer lugar en abundancia correspondió a los dípteros, dentro de este grupo se identificaron 11 familias, de las cuales la más abundante fue Syrphidae, seguidas de las familias, Bibionidae, Tachinidae, Muscidae, Sarcophagidae, Bombyliidae, Anthomyiidae, Lonchaeidae, Sepsidae, Tephritidae, Ulidiidae.

El cuarto orden en abundancia fue el de los lepidópteros, con las familias Pyralidae, Nymphalidae, Gelechiidae, Lycaenidae, Noctuidae, Hesperidae y Pieridae.

El quinto orden en abundancia fue el de los himenópteros, con las familias Apidae, Vespidae, Halictidae, Pompilidae, Colletidae, Ichneumonidae.

Los órdenes identificados en menor abundancia fueron los ortópteros, con las familias Acrididae, Proscopiidae, Tettigonidae; los neurópteros con las familias Chrysopidae, Hemerobiidae y finalmente los odonatos con la familia Coenagrionidae.

Tabla 26. Distribución por departamentos, de los organismos asociados al ají/rocoto cultivados.

Departamento	Fitófago	Parasitoide	Polinizador	Predador	Saprófago	TOTAL
AMAZONAS	8		2	1	1	12
ANCASH	8		2			10
APURIMAC	5			1		6
AREQUIPA	2			2	2	6
AYACUCHO	5			2	2	9
CAJAMARCA	6	1	2	5	1	15
CUSCO	3	1	2	3		9
ICA	3			2		5
LA LIBERTAD	5			2		7
LAMBAYEQUE	8		2	8		18
LIMA	4		4	3	2	13
LORETO	5	1		1	1	8
MOQUEGUA	4					4
PIURA	11		1	3		15
PUNO	6		1	2		9
SAN MARTIN	7		5	3		15
TACNA	2			5	3	10
TUMBES	3		1	3	1	8
UCAYALI	7			3	1	11

Como podemos ver en la tabla 26, Lambayeque es donde se colectaron más organismos, si bien fue en Piura donde se colectaron más fitófago, lo que podría explicarse por la presencia de agricultura extensiva en ese departamento, por otro lado, los departamentos donde se colectaron menos insectos fueron los departamentos de Ica y Moquegua.

FITÓFAGOS.

Este grupo funcional fue el más frecuente, con más de la mitad de la población total recolectada, el orden más numeroso fue el de los hemípteros con 12 familias, de las cuales la mejor representada fue la familia Lygaeidae. El segundo grupo más numeroso fue el de los lepidópteros, con siete familias, de las cuales la más numerosa fue la familia Pyralidae, en tercer

lugar, se encuentran los coleópteros, con cinco familias, siendo la familia Chrysomelidae la que presenta mayor número de individuos, en cuarto lugar, se encuentran los ortópteros con tres familias, entre las cuales destaca la familia Acrididae.

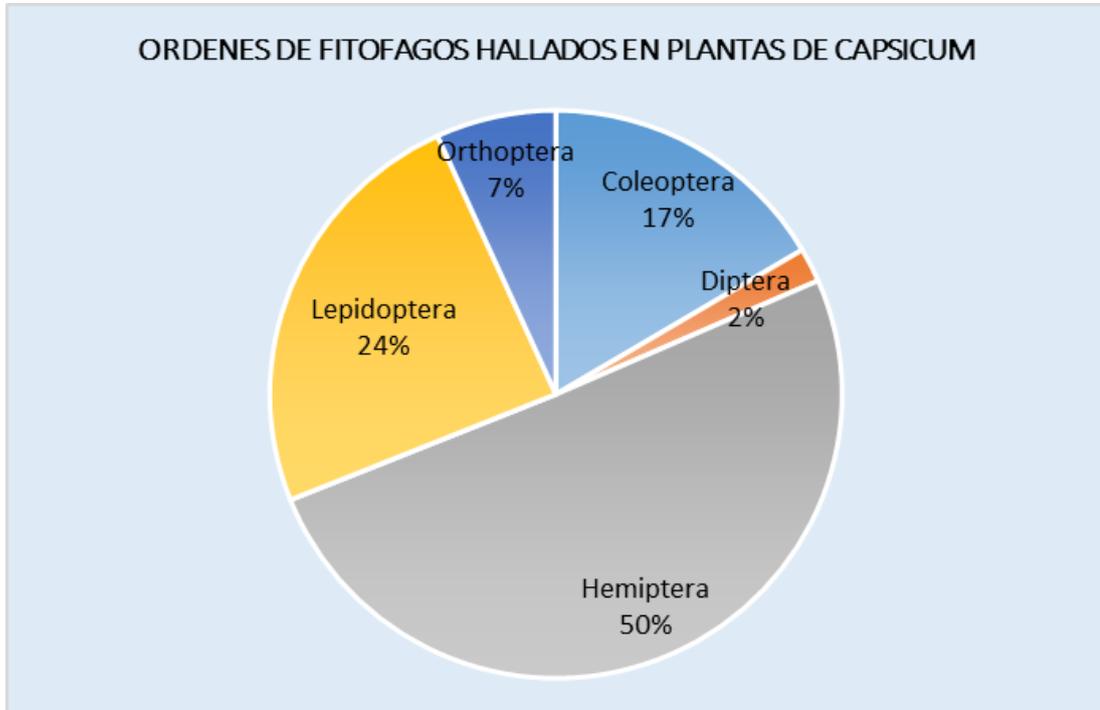


Figura 6. Ordenes de fitófagos en plantas de Capsicum

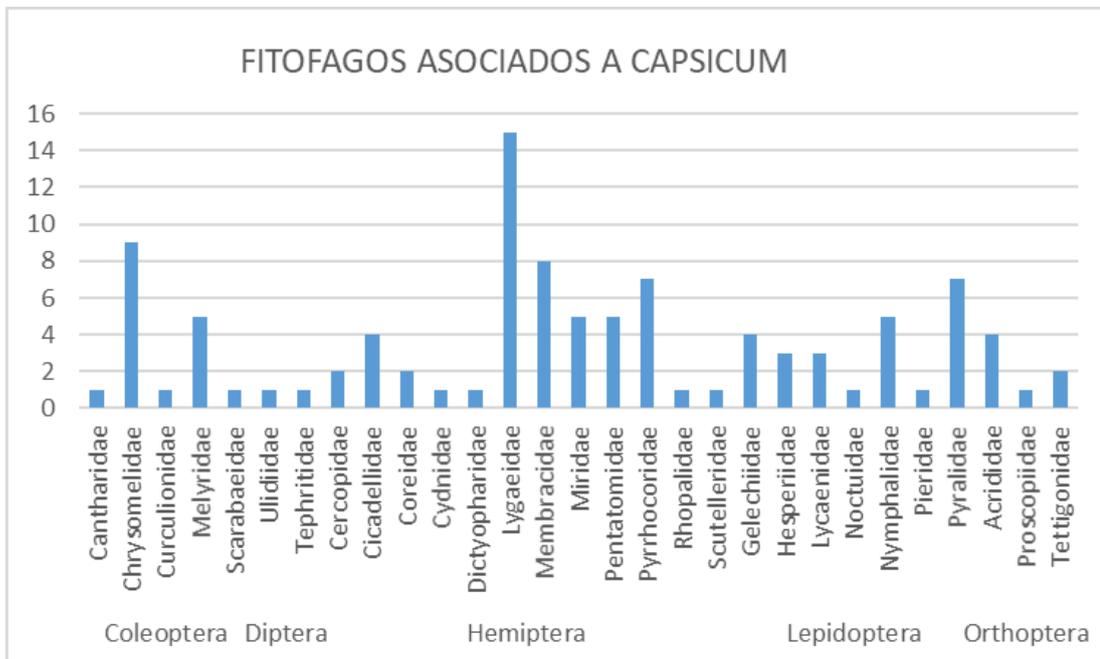


Figura 7. Fitófagos asociados a Capsicum

Se observó que los grupos funcionales no se encontraron en todas las especies de manera uniforme, así los hemípteros y lepidópteros fueron colectados en todas las especies, mientras

que los coleópteros y ortópteros no fueron colectados en *C. frutescens*, pero sí en las demás especies cultivadas, finalmente los dípteros fueron colectados solo en *C. baccatum* y *C. pubescens*.

Tabla 27. Distribución de los fitófagos colectados en las especies de *Capsicum* cultivadas

FAMILIA	<i>Capsicum annuum</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum pubescens</i>
Cantharidae	1	-	-	-	-
Chrysomelidae	1	3	2	-	3
Curculionidae	1	-	-	-	-
Melyridae	-	-	2	-	3
Scarabaeidae	-	1	-	-	-
Ulidiidae	-	1	-	-	-
Tephritidae	-	-	-	-	1
Cercopidae	1	-	-	-	1
Cicadellidae	-	1	3	-	-
Coreidae	-	-	1	1	-
Cydnidae	-	-	-	1	-
Dictyopharidae	-	1	-	-	-
Lygaeidae	3	2	5	1	4
Membracidae	-	2	1	4	1
Miridae	-	1	3	-	1
Pentatomidae	1	-	1	1	2
Pyrrhocoridae	2	3	1	1	-
Rhopalidae	-	1	-	-	-
Scutelleridae	-	-	-	-	1
Gelechiidae	-	-	2	-	2
Hesperiidae	1	-	-	2	-
Lycaenidae	1	-	2	-	-
Noctuidae	-	-	-	-	1
Nymphalidae	-	1	1	1	2
Pieridae	-	-	1	-	-
Pyralidae	3	2	2	-	-
Acrididae	-	1	2	-	1
Proscopiidae	-	-	1	-	-
Tettigoniidae	1	-	2	-	-
TOTAL	16	20	32	12	23

Podemos observar en la tabla 27 que el mayor número de fitófagos se colectó en *C. chinense* con 31 individuos, seguidos por *C. baccatum* con 23 individuos, en *C. pubescens* se colectaron 21 individuos, en *C. annum* se colectaron 15 individuos y finalmente en *C. frutescens* se colectaron 12 individuos.

La familia Lygaeidae se encontró en todas las especies de *Capsicum* domesticado, por otro lado, los crisomélidos fueron hallados en *C. baccatum*, *C. pubescens*, *C. annum* y *C. chinense*, los fitófagos de la familia Chrysomelidae, en todas las especies con excepción de *C. frutescens*, dentro de esta familia se encuentra *Diabrotica* sp. plaga difundida en el Perú y que se encontró en *C. chinense* y *C. baccatum*, por otro lado una plaga clave para los cultivos de ají y rocoto es la mosca *Ceratitis capitata*, aunque se colectó solo en *C. pubescens*.

Dentro del orden de los lepidópteros se encuentran muchas plagas que afectan a los cultivos de ají, pimiento y rocoto, como los insectos de la familia Pyralidae que fueron colectados en *C. chinense*, *C. baccatum* y *C. annum*, la familia Gelechiidae también alberga especies plaga de *Capsicum*.

Los ortópteros de la familia Tettigonidae, que han sido reportados como plaga en *Capsicum*, han sido colectados en *Capsicum annuum* y *C. chinense*. Como puede apreciarse en la tabla 22, la especie en la que se colectaron más especímenes fue en *C. chinense*, mientras *C. frutescens* fue en la que menos fitófagos se colectaron.

PREDADORES

En este grupo funcional se colectaron siete órdenes, el más numeroso fue el de los coleópteros con 16 ejemplares, seguidos por los neurópteros con 13, los hemípteros con seis y finalmente los dípteros con dos, odonatos y ortópteros con un solo ejemplar colectado.

La familia más numerosa fue la de los coleópteros *Coccinellidae*, seguidos por los neuropteros de la familia *Chrysopidae*.

Tabla 28. Distribución de organismos predadores colectados en plantas de ají/rocoto cultivados.

FAMILIA	<i>Capsicum annuum</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum pubescens</i>
Coccinellidae	2	4	4	2	3
Lycidae					1
Syrphidae		1	2		
Reduviidae		1	1	2	1
Nabidae	1				
Vespidae		1			1
Pompilidae		1			1
Chrysopidae	2	5	4		1
Hemerobiidae		1			
Coenagrionidae			1		
Acrididae			1		
TOTAL	5	14	13	4	8

Como puede apreciarse en la tabla 28, se encontró mayor cantidad de predadores en *C. baccatum*, seguida de *C. chinense* y *C. pubescens*, en *C. frutescens* y *C. annuum* se colectaron cantidades menores de predadores.

POLINIZADORES

Se colectaron polinizadores asociados a las cinco especies cultivadas de ají/rocoto, en tres órdenes, Hymenoptera, Lepidoptera y Diptera, siendo el orden más numeroso el de los himenópteros.

Tabla 29. Polinizadores asociados a *Capsicum*

FAMILIA	<i>Capsicum annuum</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	TOTAL
Apidae	1		3	1	3	8
Colletidae	1					1
Halictidae			1	2	1	4
Bombyliidae		1			1	2
Tachinidae		1	1			2
Syrphidae		1	1		2	4
Lycaenidae	1					1
TOTAL	3	3	6	3	7	22

Como puede apreciarse en la tabla 29, la familia más numerosa fue la Apidae, mientras que se encontraron más insectos polinizadores en *Capsicum chinense*.

SAPRÓFAGOS

Se colectaron organismos saprófagos en las cinco especies de ají/rocotos cultivados, siendo todos del orden de los dípteros.

Tabla 29. Saprófagos asociados a *Capsicum*

FAMILIA	<i>Capsicum annuum</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum pubescens</i>	TOTAL
Anthomyiidae			1			1
Bibionidae	1	1			2	4
Lonchaeidae				1		1
Muscidae			1		2	3
Sarcophagidae			2		1	3
Sepsidae	1					1
Ulidiidae	1					1
TOTAL	3	1	4	1	5	

Como se puede apreciar en la tabla 29. se colectó mayor número de organismos saprófagos en *C. pubescens*.

PARASITOIDES

Solo se colectaron 3 organismos parasitoides, dos dípteros, de la familia Tachinidae, presentes en *C. pubescens* y en *C. frutescens* y un himenóptero de la familia Ichneumonidae, colectado en *C. frutescens*.

ORGANISMOS IDENTIFICADAS EN LAS ESPECIES DE *CAPSICUM*

Se identificaron los organismos encontrados en todos los grupos funcionales, el mayor número de especies fueron entre los fitófagos y los predadores.

Tabla 30. Especies de organismos identificados en cultivos de *Capsicum*

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	<i>Capsicum annuum</i>	<i>Capsicum baccatum</i>	<i>Capsicum chinense</i>	<i>Capsicum frutescens</i>	<i>Capsicum pubescens</i>
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica sp.</i>		X	X		
Coleoptera	Cantharidae	<i>Chauliognathus sp.</i>		X			
Diptera	Tephritidae	<i>Ceratitis capitata</i>					X
Hemiptera	Rhopalidae	<i>Liorhyssus sp.</i>		X			
Hemiptera	Pyrrhocoridae	Pyrrhocoridae sp1	X				
Hemiptera	Pyrrhocoridae	Pyrrhocoridae sp2	X				
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Polites sp.</i>	X				
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Spoladea recurvalis</i>		X	X		
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia amathea</i>		X			
Lepidoptera	Pyralidae	Pyralidae sp1	X				
Lepidoptera	Pyralidae	Pyralidae sp2	X				
Lepidoptera	Pyralidae	Pyralidae sp3	X				
PREDADORES							
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i>		X			
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Harmonia sp.</i>			X		
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Hippodamia convergens</i>	X	X	X		

Coleoptera	Coccinellidae	<i>Psyllobora consitoides</i>			X		
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Epilachna sp.</i>				X	X
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda arcula</i>		X			
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i>	X				
POLINIZADORES							
Diptera	Tachinidae	<i>Xanthoepalpus sp.</i>		X			
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>					X
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Tajuria sp.</i>	X				
SAPROFAGOS							
Diptera	Ulidiidae	<i>Physiphora sp.</i>	X				
Diptera	Bibionidae	<i>Bibio sp.</i>	X	X			
PARASITOIDES							
Diptera	Tachinidae	<i>Archytas sp.</i>					X

Entre los fitófagos las especies *Diabrotica sp.*, *Ceratitis capitata*, *Pyralidae sp.* han sido registradas como plagas de plantas del género *Capsicum* (Gama, 2012) (Bravo, 2020).

Entre los predadores identificados, *Harmonia axyridis*, ha sido descrita como uno de los controladores de las plagas de ají (Bravo, 2020), de igual modo *Cycloneda sanguinea* forma parte de la entomofauna controladora de la plaga del ají (Gama, 2012).

Entre los polinizadores se identificó *Apis mellifera*, este insecto ha sido usada en la polinización de *Capsicum* (Pacateque, s.f).

Las demás especies no han sido encontradas en las revisiones bibliográficas realizadas con anterioridad para este estudio, por lo que sería de interés realizar su identificación taxonómica relacionados a estas especies en territorio peruano, para profundizar el conocimiento de la entomofauna asociada a *Capsicum*.

Microorganismos del suelo

En el suelo se pueden encontrar microorganismos como bacterias, hongos y virus, en una muestra de un gramo de suelo se puede encontrar entre 10×10^2 y 10×10^9 especies de microorganismos, (Martínez & Ortega, 2017). De acuerdo a Uribe (1999), los rangos normalmente observados en diferentes suelos es de 10×10^2 a 10×10^4 , mientras que en abonos orgánicos el rango es de 10^3 a 10×10^5 , los actinomicetos se pueden encontrar entre los 100 y 10×10^3 en suelos y entre 100 y 10×10^4 en abonos orgánicos, mientras que los hongos se encuentran en muy pequeña cantidad, entre 1 y 100 en suelos y 10 y 1000 en abonos orgánicos.

Para poder comparar las poblaciones microbianas presentes en los suelos con y sin cultivo de *Capsicum*, se convirtieron todos los valores al sistema decimal, considerando todos los ceros, de tal manera que se pueda realizar la sumatoria de las unidades formadoras de colonia reportadas por los análisis del laboratorio de suelos, las que luego fueron escritas nuevamente con el formato de número científico.

Las poblaciones mayores fueron las de bacterias y actinomicetos, seguidas por los bacilos, en estas poblaciones también se observó una diferencia entre las poblaciones de los campos con y sin cultivo, mientras que las poblaciones de hongos, pseudomonas y bacterias fijadoras de nitrógeno fueron las más pequeñas, es de notar que mientras en casi todas las poblaciones de microorganismos las poblaciones de los campos con *Capsicum* fueron mayores, en el caso de las bacterias fijadoras de nitrógeno la población presente en los campos con *Capsicum* fueron menores, lo que es importante de ser notado por la relación que esas bacterias tienen con la nutrición de la planta.

Tabla 31. Población de microorganismos eficientes del suelo, con y sin cultivo de ají y rocoto en los departamentos prospectados.

NOMBRE COMUN DE LA ESPECIE EN ESTUDIO	BACTERIA CON CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)	BACTERIA SIN CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)	HONGOS CON CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)	HONGOS SIN CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)	ACTINOMICETOS CON CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)	ACTINOMICETOS SIN CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)	BACILLUS CON CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)	BACILLUS SIN CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)	BACTERIAS FIJADORAS DE NITRÓGENO DE VIDA LIBRE CON CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)	BACTERIAS FIJADORAS DE NITRÓGENO DE VIDA LIBRE SIN CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)	PSEUDOMONAS CON CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)	PSEUDOMONAS SIN CULTIVO (UFC/g DE SUELO SECO)
AMAZONAS	1.19X 10 ⁸	4.72X 10 ⁷	1.76X 10 ⁶	7.53X 10 ⁵	9.88X 10 ⁷	2.67X 10 ⁷	3.37X 10 ⁷	2.29X 10 ⁷	2.07X 10 ⁵	2.69X 10 ⁵	2.60X 10 ⁶	3.02X 10 ⁵
ANCASH	1.12X 10 ⁷	6.10X 10 ⁶	8.20X 10 ⁴	1.95X 10 ⁵	5.80X 10 ⁶	6.30X 10 ⁶	5.15X 10 ⁶	3.25X 10 ⁶	1.50X 10 ⁴	2.50X 10 ³	9.50X 10 ⁵	4.50X 10 ⁵
APURIMAC	5.52x10 ⁷	2.96x10 ⁷	1.81x10 ⁶	6.88x10 ⁵	3.68x10 ⁷	1.88x10 ⁷	2.24x10 ⁷	2.80x10 ⁶	3.82x10 ⁵	5.55x10 ⁴	1.46x10 ⁶	4.46x10 ⁵
AREQUIPA	1.44X 10 ⁸	1.55X 10 ⁷	9.33X 10 ⁵	2.37X 10 ⁵	1.06X 10 ⁸	1.11X 10 ⁷	2.16X 10 ⁷	7.83X 10 ⁶	1.75X 10 ⁴	5.91X 10 ³	2.73X 10 ⁵	2.65X 10 ⁴
AYACUCHO	3.99 x 10 ⁷	1.14 x 10 ⁷	1.47 x 10 ⁷	1.08 x 10 ⁷	1.23 x 10 ⁶	6.96 x 10 ⁵	1.60 x 10 ⁷	8.09 x 10 ⁶	2.94 x 10 ⁵	5.85 x 10 ⁴	9.34 x 10 ⁵	1.51 x 10 ⁷
CAJAMARCA	1.41X 10 ⁷	9.90X 10 ⁶	4.10X 10 ⁵	2.65X 10 ⁵	1.23X 10 ⁷	3.45X 10 ⁷	7.00X 10 ⁶	8.15X 10 ⁶	2.50X 10 ³	9.50X 10 ³	1.50X 10 ³	1.50X 10 ⁵
CUSCO	1.91X 10 ⁸	7.04X 10 ⁷	2.37X 10 ⁶	3.35X 10 ⁶	1.09X 10 ⁸	7.02X 10 ⁷	1.42X 10 ⁷	1.39X 10 ⁷	2.90X 10 ⁵	4.10X 10 ⁵	4.55X 10 ⁶	1.39X 10 ⁶
ICA	1.01X 10 ⁸	4.23X 10 ⁷	1.01X 10 ⁶	6.49X 10 ⁶	5.25X 10 ⁷	4.43X 10 ⁷	3.33X 10 ⁷	2.39X 10 ⁷	5.42X 10 ⁵	1.52X 10 ⁴	1.50X 10 ⁶	1.11X 10 ³
LA LIBERTAD	3.00x10 ⁷	2.12x10 ⁷	8.83x10 ⁵	8.56x10 ⁵	2.24x10 ⁷	5.53x10 ⁷	1.72x10 ⁷	2.25x10 ⁷	1.04x10 ⁴	2.94x10 ⁴	4.73x10 ⁵	1.15x10 ²
LAMBAYEQUE	2.36X 10 ⁷	1.15X 10 ⁷	3.47X 10 ⁷	4.55X 10 ⁷	1.34X 10 ⁷	5.27X 10 ⁶	5.23X 10 ⁶	9.03X 10 ⁶	1.85X 10 ⁴	5.25X 10 ⁴	4.51X 10 ⁵	1.41X 10 ³
LIMA	2.95X 10 ⁷	1.93X 10 ⁷	2.19X 10 ⁶	2.05X 10 ⁵	7.94X 10 ⁶	1.28X 10 ⁷	5.43X 10 ⁶	3.39X 10 ⁶	1.43X 10 ⁵	6.85X 10 ⁴	3.70X 10 ⁴	9.09X 10 ²
LORETO	6.69X 10 ⁷	2.18X 10 ⁷	1.09X 10 ⁶	2.20X 10 ⁵	7.95X 10 ⁷	1.53X 10 ⁷	2.14X 10 ⁷	1.09X 10 ⁷	2.00X 10 ⁴	1.37X 10 ⁴	7.04X 10 ⁴	2.90X 10 ³
MOQUEGUA	2.06X 10 ⁸	4.38X 10 ⁷	1.74X 10 ⁶	4.92X 10 ⁵	7.13X 10 ⁷	1.97X 10 ⁷	2.60X 10 ⁷	3.44X 10 ⁷	1.90X 10 ⁴	1.07X 10 ⁴	8.15X 10 ⁵	5.15X 10 ⁴
PIURA	6.19X 10 ⁷	2.49X 10 ⁷	7.80X 10 ⁵	1.37X 10 ⁵	1.51X 10 ⁷	1.26X 10 ⁷	1.29X 10 ⁷	2.57X 10 ⁷	4.25X 10 ⁴	4.95X 10 ⁴	6.05X 10 ⁵	4.62X 10 ⁴
PUNO	8.47X 10 ⁷	7.71X 10 ⁷	1.86X 10 ⁶	8.12X 10 ⁵	2.72X 10 ⁷	4.13X 10 ⁷	8.78X 10 ⁶	1.14X 10 ⁷	2.60X 10 ⁵	1.72X 10 ⁴	1.00X 10 ⁶	5.10X 10 ⁵
SAN MARTIN	1.04X 10 ⁸	1.03X 10 ⁸	8.73X 10 ⁵	6.01X 10 ⁵	2.49X 10 ⁸	1.88X 10 ⁸	6.42X 10 ⁷	4.08X 10 ⁷	1.64X 10 ⁵	1.45X 10 ⁵	1.33X 10 ⁶	2.60X 10 ⁶
TACNA	2.14X 10 ⁷	8.79X 10 ⁶	3.56X 10 ⁵	4.16X 10 ⁵	3.85X 10 ⁷	1.06X 10 ⁷	3.01X 10 ⁶	1.08X 10 ⁷	3.13X 10 ⁴	5.08X 10 ³	6.00X 10 ³	0
TUMBES	1.32X 10 ⁸	4.13X 10 ⁷	9.29X 10 ⁵	4.76X 10 ⁵	4.99X 10 ⁷	2.33X 10 ⁷	1.89X 10 ⁷	1.88X 10 ⁷	1.08X 10 ⁶	1.43X 10 ⁵	6.60X 10 ⁵	4.56X 10 ⁵
UCAYALI	1.48X 10 ⁸	8.16X 10 ⁷	1.46X 10 ⁶	1.02X 10 ⁶	4.20X 10 ⁷	2.86X 10 ⁷	2.46X 10 ⁷	1.51X 10 ⁷	4.30X 10 ⁴	3.51X 10 ⁶	7.95X 10 ⁵	1.29X 10 ⁵

Como puede apreciarse en la tabla 31 los análisis microbiológicos de las muestras de suelo con cultivo de *Capsicum* y sin cultivo, nos dan un recuento de bacterias (en general, pseudomonas, bacilos y bacterias fijadoras de nitrógeno), hongos, actinomicetos, los resultados muestran variaciones en la población de microorganismos a la naturaleza del campo, es decir a la presencia o ausencia de cultivo de *Capsicum*, las diferencias fueron más notorias entre los campos con cultivo/sin cultivo en el caso de las bacterias aunque se encuentran dentro del rango antes mencionado para un gramo de suelo, si bien en todos los casos la población fue mayor en los campos con cultivos. Respecto a las regiones, la mayor población de bacterias fue hallada en el departamento de Moquegua, mientras que en Tacna no se hallaron pseudomonas en los campos sin cultivo. En la mayoría de los departamentos las poblaciones de microorganismos fueron mayores a la reportada como indicador por Uribe (1999) y se encuentran en el rango esperado por Martínez y Ortega (2017).

Estos resultados de los análisis microbiológicos de las muestras de suelo, en 19 departamentos muestran un recuento de bacterias, en general, pseudomonas, bacilos y bacterias fijadoras de nitrógeno; hongos, actinomicetos.

Para una mejor comprensión fueron sometidos a un análisis individual PCA (análisis de componentes principales), en la cual observamos que la mayoría de datos se encuentran concéntricos. Las elipses graficadas representan las muestras tomadas bajo cultivo y sin cultivo, se observa que ambas elipses se traslapan entre ellas y se traduce como que ambos grupos son muy similares. Algunas muestras como la 38, 74, 76, 124, 160 y 163 se ven muy alejadas pudiendo ser outliers. Revisando los tentativos outliers se observa que pertenecen a los departamentos de Arequipa, Ica, Moquegua y Tacna. Se caracterizan porque la mayoría no presenta valores de pseudomonas y el método PCA para procesarlas estimo estos datos.

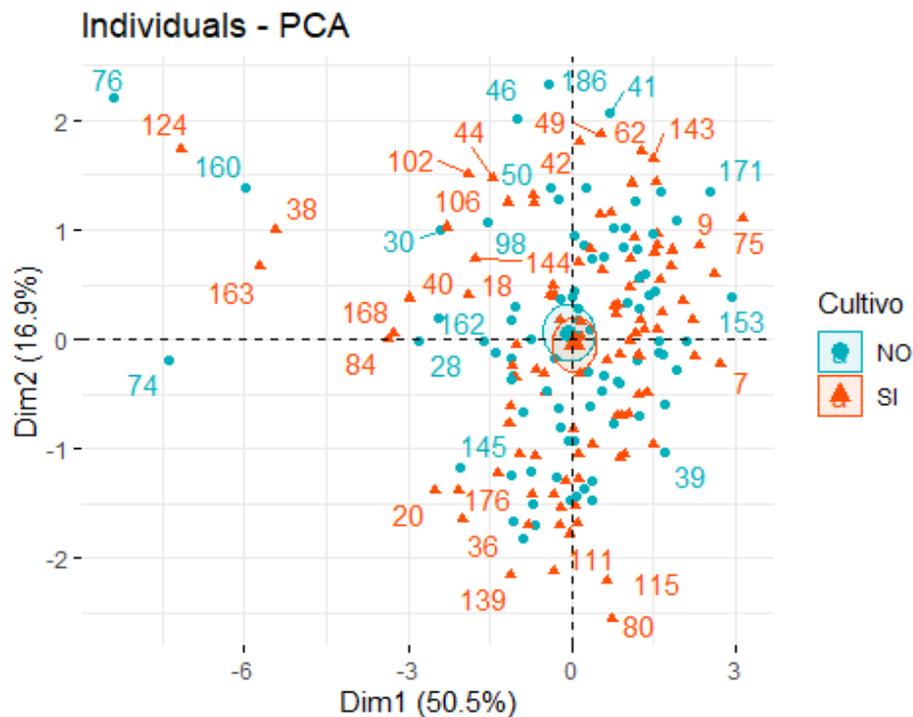


Figura 8. Análisis de Componentes Principales (ACP) microbiológico de las muestras de suelo con y sin cultivo de ají – rocoto en 19 departamentos.

6.1.

Seguidamente se procedió a eliminar los outliers multivariados utilizando la distancia de mahalanobis con un criterio de 0.05 para decidir si un valor es un outlier o no. Se procedió a realizar el análisis multivariado de varianzas utilizando una variante permutacional para obtener el p-valor para evadir los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas. El resultado muestra que existen diferencias significativas en las regiones, es decir al menos la media multivariada de uno de las regiones es diferente a los demás.

El resultado muestra que no existen diferencias significativas entre los microorganismos en cultivo o sin el, es decir la presencia de cultivo no genera variaciones en los valores medios de los diferentes microorganismos.

En tal sentido, el grafico la interacción de los diferentes grupos (regiones y cultivo) utilizando los gráficos biplot obtenidos con el análisis de componentes principales. El resultado muestra que todas las regiones tienen un comportamiento similar en los diferentes organismos estudiados, con excepción de la región Ayacucho en la que es notorio que presenta un comportamiento diferente.

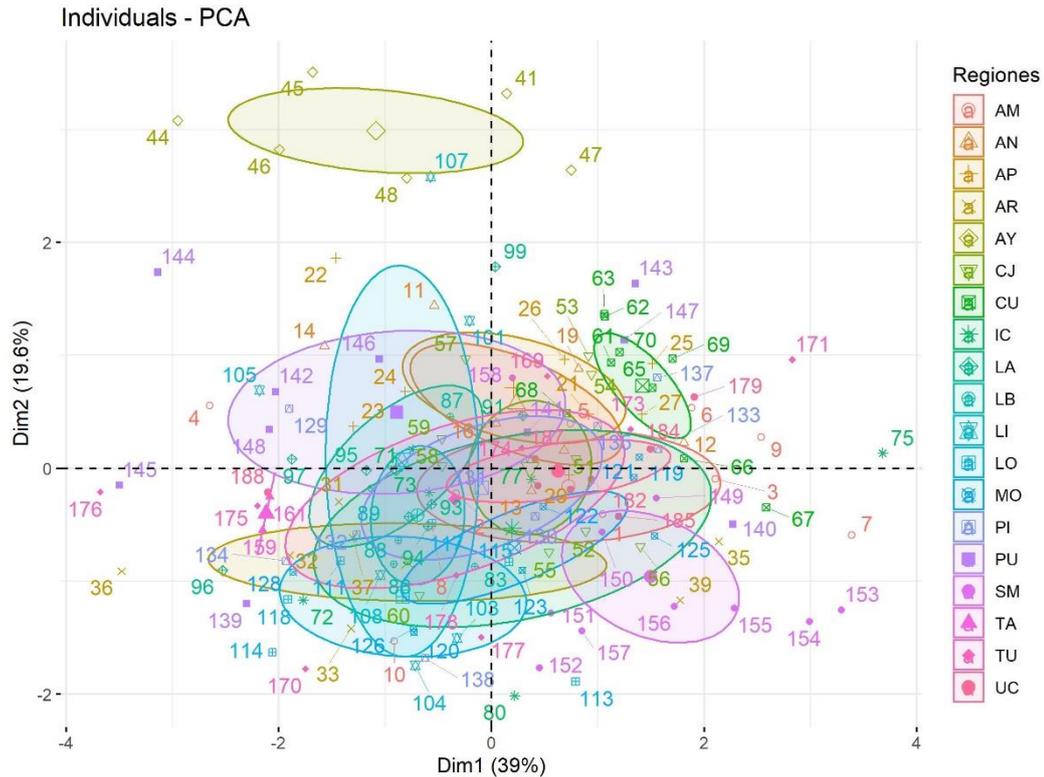


Figura 9. Análisis de Componentes Principales Multivariado (ACP) microbiológico de las muestras de suelo con y sin cultivo de ají – rocoto en 19 departamentos.

6.2.

Microorganismos del aire

Enfermedades causadas por hongos

Complejo Pudrición de plántulas o Damping off: *Pythium* sp. (Peronosporales: Pythiaceae); *Fusarium solani* (Mart.) (Hypocreales: Nectriaceae) y *Rhizoctonia solani* J.G. (Cantharellales: Ceratobasidiaceae).

Este complejo de hongos ataca a las plantas que tienen un mal manejo en semilleros o después del trasplante, por un exceso de humedad, la infección, produce el amarillamiento de las hojas, el doblamiento del tallo y la muerte de la planta, como consecuencia de la gran destrucción de los tejidos (Huamán, 2019).

Pudrición radicular, Seca o tristeza del chile: *Phytophthora capsici* Leonian (Peronosporales: Peronosporaceae).

El principal patógeno que afecta los cultivos de pimiento y paprika en el Perú es *Phytophthora capsici*, el que causa grandes pérdidas económicas en las zonas productoras de paprika (Huallanca & Cadenas, 2014). El hongo produce la marchitez de la hoja, hasta la pudrición del fruto o de la raíz, la planta sobre manifiesta una marchitez irreversible, sin previo amarillamiento (Huamán, 2019).

Antracnosis del pimiento *Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporioides*, *Colletotrichum* sp. (Glomerellales: Glomerellaceae).

Estas especies, se encuentran entre los hongos más destructivos a nivel global, siendo una de las enfermedades post-cosecha que más daño causa en *Capsicum* (Ramdial & Rampersad, 2015), y ocurre cada día con más frecuencia en las zonas productoras de ají, representa un problema severo en los campos que utilizan riego con aspersión. Las plantas presentan magulladuras acuosas pequeñas que se extienden con rapidez. La lesión en su completa magnitud es profunda y de colores rojo oscuro a bronce o negro generando esporas color salmón (Huamán, 2019).

Chupadera o Marchitez: *Ryzoctonia solani* (Ceratobasidiaceae: Rhizoctonia).

Si bien forma el complejo de la pudrición radicular, este hongo también produce la chupadera, enfermedad que afecta principalmente a plántulas de ají charapita antes y después del trasplante, produciendo un amarillamiento de hojas, marchitez y caída de las plantas (Gama, 2012); (Riva, 2019).

Marchitamiento: *Fusarium* sp. (Hypocreales: Nectriaceae).

Al igual que la chupadera esta enfermedad ha sido reportada en ají charapita, causada por uno de los hongos del complejo de la pudrición radicular. Se observa un amarillamiento en hojas basales, marchitez y secado de las hojas (Riva, 2019).

Enfermedades causadas por bacterias

Mancha bacteriana: *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Xanthomonadales: Xanthomonadaceae).

El daño comienza en el envés de las hojas con manchas pequeñas, luego en el tallo se forman pústulas negras o pardas y abultadas. Los trasplantes infectados en el campo normalmente pierden todas las hojas a la vez, con excepción de las hojas superiores (Huamán, 2019) (Riva, 2019).

Entre los microorganismos del aire, se han encontrado las enfermedades de la tristeza del ají, producida por el oomiceto *Phytophthora capsici*, y la mancha foliar y pudrición de fruto producida por el ascomiceto *Alternaria alternata*.

La tristeza del ají afecta el área foliar, mientras que la mancha foliar y pudrición de fruto afecta las hojas y los frutos.

Por otro lado, en las encuestas revelan que los agricultores reconocieron las enfermedades como la pudrición radicular, la que puede ser causada por el hongo *Fusarium* (Hernández, Pineda y Noriega, 2019) o por *Phytophthora capsici* (Huallanca y Cárdenas, 2014); la cercosporiosis, que es producida por *Cercospora capsici* (Tun, Castillo, Alejo y Latournerie, 2011), la antracnosis causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* (Intagri, 2021) y la pudrición de los frutos que puede ser causada por *Penicillium* sp. entre otros patógenos (Huamán, Chichipe, Calderón, Santos y Oliva, 2019).

La relación de microorganismos del aire que afectan los cultivos de *Capsicum* se encuentra en el anexo 3.

7.9 Estudio etnolingüístico sobre las denominaciones locales en lenguas originales de las especies del género *Capsicum* y los cultivares de ají y rocoto.

Las palabras ají, chile, pepper (en inglés), son usados como nombres vernaculares de manera intercambiable para las plantas del género *Capsicum*, esta última es de uso botánico taxonómico. En Perú se usa el término “ají”, que deriva etimológicamente de la proto- lengua Arawak “axi” (Bosland, 1996).

De acuerdo a Brown, Clement, Charles, Epps, Luedeling, & Wichmann (2013), la presencia de vocablos relacionados al ají en lenguas ancestrales, indican que estas plantas eran usadas por el hombre al menos un milenio antes del establecimientos de asentamientos humanos agrícolas, la lengua ancestral más antigua de Sudamérica en la que se ha reconstruido un término referente al ají, es el proto Arawak del sur y está relacionada con la domesticación de *C. baccatum* en los andes del Sur del Perú y Bolivia, mientras que en la Amazonía esta misma proto-lengua está relacionada con la domesticación de *C. chinense*.

En territorio peruano los vocablos relativos al ají son tsiti (arawak del sur) y (h)a(n)tsi (arawak amazónico); otros protolenguajes reportados por estos autores, para el ají en territorio peruano son: Kampan (tsikana), harakmbet (ig), Paonan-tacanan (biju), kawapanan (makira), tucanoan del sur (nuka), witoto-ocaina(hipi), todos ellos en la parte oriental de los andes o en la Amazonía.

El nombre quechua usado para el ají es uchu, nombre usado por los incas (Garcilazo de la Vega, 1609), la que denomina a las especies *C. annum*, *C. baccatum* y *C. chinense*. Por otro lado, *C. pubescens*, es denominado como rocoto, del quechua ruqutu, (Baldoceña, 2014), locoto (Brack, 2015), otros nombres en quechua son roqoto, qasqa pupu, kiton kiton y chinchay uchu (Vallejos & Amías, 2015); rukutu o lucutu, malqui (rocoto de huerto), chinche-ucho (en Arequipa); (Rodríguez H. b., 2016).

En aimara, el ají es conocido como Hayk'a (Brack, 2015), wila wayca (Duke, 2009) y huayka: El rocoto en cambio es conocido como chojna o chojña (Rodríguez H. b., 2016).

Entre los pueblos amazónicos la lengua en la que se tienen referencias de más vocablos es el matsiguenga, en esta lengua el ají, es llamado itsitíkante maputi, kokaki, masekáganto, pochakanari, tsitikana; shivichaganto, shimaganto, otsitíganto, ochakanari; mientras en nomachiguenga, se usan las palabras pahu, pahupod y tsicana; en lengua iquito, el término general para ají es napqui, además de miisi jíina, musútina napqui, nipaaqui namíja; en aguaruna se le llama jimá; en amarakeri, ug (Instituto lingüístico de verano, 1983), en Huachipaeri, hungn; en shipibo/conibo y amahuaca se le dice Yuchi; los ese'ēja lo llaman ahí (Duke, 2009) y finalmente en huitoto Jifirai y jifi (Instituto lingüístico de verano, 1983).

Resultado de las encuestas, se recogieron 1124 denominaciones locales de los ajíes y el rocoto en todo el Perú, en las diferentes lenguas que aún se hablan por los diferentes etnias y grupos lingüísticos. Estos nombres locales coinciden en su mayoría con la denominación de los cultivares nativos, sin embargo, los encuestados se refieren indistintamente con los nombres locales a la especie como a los cultivares nativos, sin hacer distinciones.

Tabla 32. Número de denominaciones locales de las especies de *Capsicum*.

Especie	Total
<i>C. annum</i> variedad <i>glabriusculum</i>	3
<i>C. annum</i> variedad <i>annuum</i>	74
<i>C. baccatum</i> variedad <i>baccatum</i>	6
<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	228
<i>C. chinense</i>	276
<i>C. frutescens</i>	173
<i>C. geminifolium</i>	0
<i>C. piuranum</i>	0
<i>C. pubescens</i>	363
<i>C. tovarii</i>	1
Total	1124

En rocoto (*C. pubescens*) es la especie donde mayor número de nombres locales se han recogido, en general, de las especies domesticadas hay una enorme cantidad de nominaciones locales, caso contrario de las especies silvestres, en dos de ellas (*C. geminifolium* y *C. piuranum*) no se registró nombre alguno, en *C. tovarii* se recogió solamente un solo nombre y las variedades botánicas entre 6 y 3 nombres locales para *C. baccatum* variedad *baccatum* y *C. annum* variedad *glabriusculum*, respectivamente.

Tabla 33. Número de lenguas de las denominaciones locales de *Capsicum*.

Especie	Awajug	Castellano	Quechua	Shipibo	Awajug	Wachiperi - Machigenga	Wachiperi - Machigenga	Wampis	Total
<i>C. annum</i> variedad <i>glabriusculum</i>		3							3
<i>C. annum</i> variedad <i>annuum</i>		72	2						74
<i>C. baccatum</i> variedad <i>baccatum</i>		6							6
<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>		222	4			2			228
<i>C. chinense</i>	5	244	24		1	1	1		276
<i>C. frutescens</i>	1	165	2	1		2	1	1	173
<i>C. geminifolium</i>									0
<i>C. piuranum</i>									0
<i>C. pubescens</i>		343	20						363
<i>C. tovarii</i>		1							1
Total	6	1056	18	1	1	5	2	1	1124

Sin duda la lengua predominante es el castellano, en donde se recogieron el mayor número de nombres, sin embargo, se destaca que en *C. chinense* se registraron nombres en seis lenguas

y en *C. frutescens* en cinco lenguas. El rocoto (*C. pubescens*) tiene la misma denominación en lengua quechua y castellano.

Tabla 34. Nombres *Capsicum* registrados en castellano y lenguas locales.

NOMBRES EN QUECHUA			
ESPECIE	NOMBRE LOCAL	ESPECIE	NOMBRE LOCAL
<i>C. annuum</i>	Ají ayuyo	<i>C. chinense</i>	Ají chinchuncho (Arequipeñismo)
	Yuro uchillo		Ají ayuyo
cayhuacho	Ají malashillo		
<i>C. baccatum</i>	Ají challhuaruro		Ají mishme
	Ají pirisito		Ají piris
	Ají paringue		Ají shiwi
<i>C. frutescens</i>	Kello mugu uchu		Ají simpiri
	Puka uchu		Apia uchu
<i>C. pubescens</i>	Pucca uchu de tres venas Uchu		Asnauchu
			Misky uchu
		Miscucho	
		Puka uchu	
		Quello uchu	
		Tigripawaqum uchu	
		Warmucho	
		Ají paringue	
		Ají poccha	
		NOMBRES EN LENGUAS AMAZONICAS	
ESPECIE	NOMBRE LOCAL	LENGUA	
<i>C. baccatum</i>	<i>Pashak hing</i>	<i>Wachiperi</i>	
	<i>Marati chitikana</i>	<i>Machigenga</i>	
	<i>Yaá jima</i>	<i>Awajun</i>	
<i>Tajau jima</i>			
<i>Yumintsak jima</i>			
<i>puyai jima</i>			
<i>Uchu jima</i>			
<i>C. chinense</i>	<i>Hing shed -</i>	<i>Wachiperi</i>	
	<i>pochari chitikana</i>	<i>Machigenga</i>	
	<i>Toto hing</i>	<i>Wachiperi</i>	
	<i>Chitikana shianigori</i>	<i>Machigenga</i>	
	<i>Sajrasinja</i>	<i>Quechua</i>	
	<i>Ají pucunucho</i>	<i>Shipibo + quechua</i>	
<i>C. frutescens</i>	<i>Tseg Tsak jima</i>	<i>Awajun</i>	
	<i>Yuchi butashino</i>	<i>Shipibo</i>	
	<i>Yaá jima</i>	<i>Wampis</i>	
	<i>Hing hawe hotpo -</i>	<i>Wachiperi</i>	
	<i>Chitikana hiroqui shima</i>	<i>Machigenga</i>	

Como veremos en la tabla 34, si bien la palabra ají se usa en todo el Perú, en muchas regiones se tienen denominaciones locales, derivadas del castellano, quechua, aimara y lenguas amazónicas. Al igual que el término ají, las denominaciones locales se usan para una o más especies, en este estudio se han reportado nombres en castellano para las cinco especies, siendo *C. annuum* la especie de ají que tiene una menor variedad de nombres locales, además de ají, incluyendo los nombres introducidos de páprika y pimentón. Entre los nombres quechuas, la mayor diversidad fue para *C. chinense*, también entre los nombres en lenguas amazónicas encontramos un mayor número de denominaciones locales para *C. chinense* mientras que no se encontraron denominaciones locales en lenguas amazónicas para *C. annuum*.

7.10 Estudio sobre la situación actual (línea de base) socioeconómica y cultural el agricultor o poblador que aprovecha selectivamente las especies cultivadas y silvestres del género *Capsicum* y los cultivares del ají y rocoto.

Periodo 2015-2016, para cinco departamentos, basados en la información de CENAGRO 2012.

Respecto a la edad: Del total de personas encuestadas se determinó que la edad promedio fue de 47 años y la máxima fue de 83.

En genero: en las regiones de estudio el porcentaje de varones es de 70.13% y mujeres de 29.87%, habiendo una gran diferencia con relación al género de las personas encuestadas en la cual se obtiene 47% para varones y 53% para mujeres.

Vivienda: el 82 % de encuestados manifestaron que la vivienda es propia.

Condiciones de la vivienda: el 36% está construido de Tapia seguido de 30% de Adobe un 18% de Ladrillo y 14 %.

Pisos de la vivienda: 84 % de los pisos de las viviendas son predominantemente de tierra.

Techos de la vivienda: 89 % de los techos de las viviendas son predominantemente de planchas de calamina.

Acceso a servicios de agua y alcantarillado: el 52 % posee servicios básicos y la conexión dentro de la vivienda y que solo un 6% no tiene servicios higiénicos.

La tenencia de activos en el hogar: la radio (91 %) y la televisión (48 %) son los medios de comunicación más usados, mas no así el teléfono fijo que solo tiene un 3% del total de personas encuestadas, así mismo los artefactos eléctricos con menor tenencia son las refrigeradoras y planchas.

La implementación de las cocinas mejoradas en lugares donde todavía se cocinan a leña no es muy utilizada puesto que solo el 26 % manifiestan que tiene o poseen cocinas mejoradas.

Pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI): se considera pobre por NBI a aquella población que reside en hogares con al menos una de las siguientes NBI:

- Hogares en viviendas con características físicas inadecuadas.
- Hogares en viviendas con hacinamiento.
- Hogares en viviendas sin desagüe de ningún tipo.
- Hogares con niños que no asisten a la escuela.
- Hogares con alta dependencia económica.

Más del 70 % de hogares en cada una de las regiones en estudio es pobre, por tener un hogar en una vivienda con características físicas inadecuadas, más del 90 % en promedio de productores reside en una vivienda con desagüe, más del 70 % aproximadamente se tiene productores encuestados en condición de pobreza, mientras que en las regiones de Pasco y Junín hay una tasa del 12% y 10% de pobreza extrema, respectivamente.

Periodo 2019 – 2021:

Los agricultores que cultivan, manejan o aprovechan selectivamente las especies cultivadas del género *Capsicum* y los cultivares del ají y rocoto se caracterizan por presentar un rango de edad más representativo a nivel departamental (19 regiones) que corresponde al rango de 30 a 59 años, con 63 % respecto a los otros rangos de edad.

Sin embargo, se puede observar que en el rango de edad de 19 a 28 que representa el promedio en el nivel departamental 9.6 %, hay una escasa o casi nula participación de jóvenes productores como es en el caso de los departamentos de Amazonas Ancash, Apurímac, La Libertad, Piura Puno, San Martín, al igual que el rango de edad de 60 años a más que representa el 27.3 % en promedio de nivel departamental en este grupo hay cierta representatividad en los departamentos de Tacna, Lima y Arequipa.

Esto puede denotar el poco interés y expectativa de los jóvenes para desarrollar actividades agrícolas, mientras el otro extremo del grupo de 60 años a más todavía trata de contribuir en la producción agrícola mediante su experiencia cultural y tradicional.

Según el INEI (2020), La Población Económicamente Activa (PEA), es la oferta de mano de obra en el mercado de trabajo y constituida por el conjunto de personas, que contando con la edad mínima establecida (14 años en el caso del Perú), ofrecen la mano de obra disponible para la producción de bienes y/o servicios durante un período de referencia determinado. Por lo tanto, las personas son consideradas económicamente activas, si contribuyen o están disponibles para la producción de bienes y servicios.

EDAD DEL PRODUCTOR

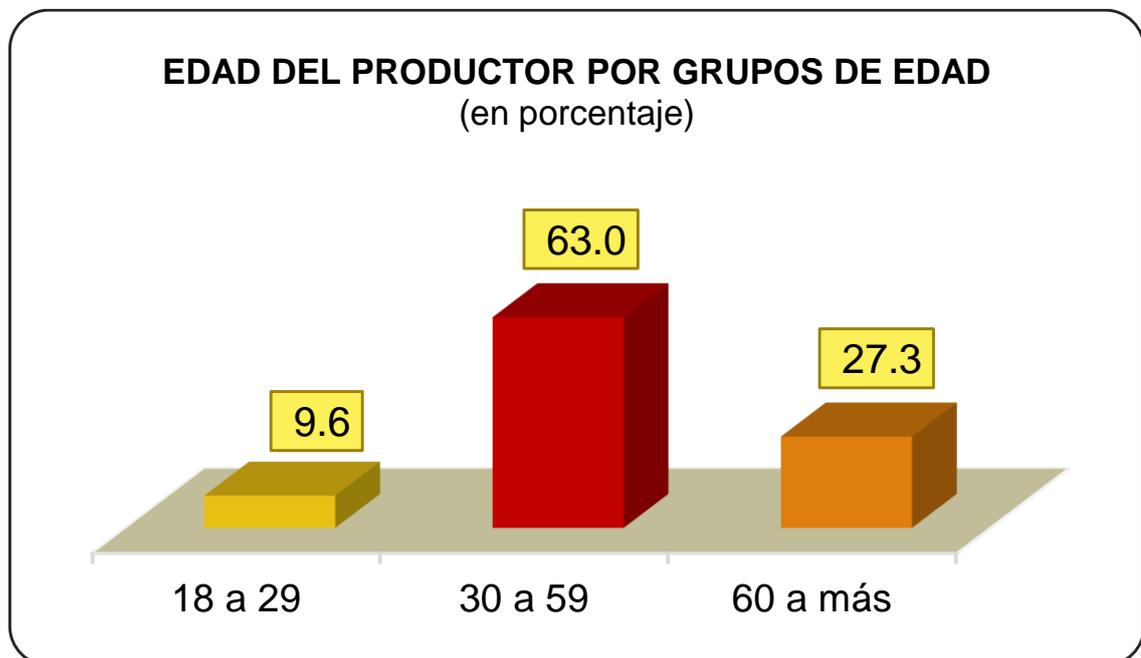


Figura 10: Edad del productor por grupos

Fuente: Encuesta: línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 35. Edad del productor según grupos de edad y promedio de edad, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	18 a 29		30 a 59		60 a más		Promedio de edad
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	
Total	322	31	9.6	203	63.0	88	27.3	49.5
Amazonas	3	-	-	2	66.7	1	33.3	57.0
Ancash	9	-	-	5	55.6	4	44.4	60.1
Apurímac	28	-	-	22	78.6	6	21.4	50.3
Arequipa	28	1	3.6	14	50.0	13	46.4	58.0
Ayacucho	33	2	6.1	23	69.7	8	24.2	46.2
Cajamarca	9	2	22.2	4	44.4	3	33.3	51.3
Cusco	7	1	14.3	5	71.4	1	14.3	46.3
La Libertad	14	-	-	10	71.4	4	28.6	51.8
Lambayeque	15	2	13.3	8	53.3	5	33.3	50.1
Lima	58	7	12.1	38	65.5	13	22.4	46.2
Loreto	26	4	15.4	16	61.5	6	23.1	46.5
Piura	2	-	-	1	50.0	1	50.0	66.0
Puno	1	-	-	1	100.0	-	-	40.0
San Martín	5	-	-	4	80.0	1	20.0	48.0
Tacna	69	9	13.0	42	60.9	18	26.1	48.9
Ucayali	15	3	20.0	8	53.3	4	26.7	48.9

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Los productores encuestados tienen el promedio de edad más representativo a nivel departamental (19) que corresponde al rango de 30 a 59 años, con 63 % respecto a los otros rangos de edad. Sin embargo, se puede observar que en el rango de edad de 19 a 28 que representa el promedio en el nivel departamental 9.6 %, hay una escasa o casi nula participación de jóvenes productores como es en el caso de los departamentos de Amazonas Ancash, Apurímac, La Libertad, Piura Puno, San Martín, al igual que el rango de edad de 60 años a más que representa el 27.3 % en promedio de nivel departamental en este grupo hay cierta representatividad en los departamentos de Tacna, Lima y Arequipa.

Esto puede denotar el poco interés y expectativa de los jóvenes para desarrollar actividades agrícolas, mientras el otro extremo del grupo de 60 años a más todavía trata de contribuir en la producción agrícola mediante su experiencia cultural y tradicional.

Tabla 36. Edad del productor según grupos de edad y promedio de edad, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	18 a 29		30 a 59		60 a más		Promedio de edad
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	
Total	322	31	9.6	203	63.0	88	27.3	49.5
Chala	151	12	7.9	94	62.3	45	29.8	50.2
Yunga Marítima	45	8	17.8	26	57.8	11	24.4	49.2
Quechua	43	2	4.7	29	67.4	12	27.9	50.7
Suni	2	1	50.0	-	-	1	50.0	46.5
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	6	14.3	26	61.9	10	23.8	47.5
Rupa Rupa	12	2	16.7	7	58.3	3	25.0	49.3
Yunga Fluvial	27	-	-	21	77.8	6	22.2	47.6

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Los productores encuestados, se tiene que el promedio de edad más representativo a nivel de regiones naturales corresponde al rango de 30 a 59 años, con 63 % respecto a los otros rangos de edad. Sin embargo, se puede observar que en el rango de edad de 19 a 28 que representa el promedio en el nivel de las regiones departamental 9.6 %, hay una escasa participación de jóvenes productores como es en el caso de las regiones naturales como: chala, yunga marítima, y Omagua al igual que el rango de edad de 60 años a más que representa el 27.3 % en promedio de nivel de regiones naturales en este grupo hay cierta representatividad en las regiones naturales de Chala, quechua, yunga marítima, omagua.

Esto puede denotar el poco interés y expectativa de los jóvenes para desarrollar actividades agrícolas, mientras el otro extremo del grupo de 60 años a más todavía tratan de contribuir en la producción agrícola mediante su experiencia cultural y tradicional y los beneficios y características que favorecen a la producción la conformación de las regiones naturales.

GÉNERO DEL PRODUCTOR

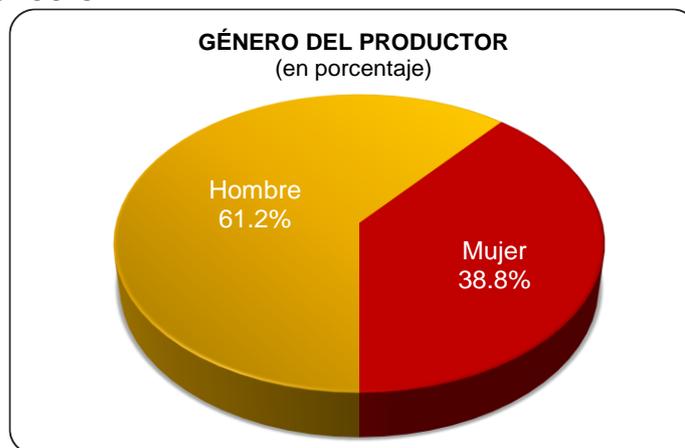


Figura 11. Género del productor

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 37. Género del productor según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Hombre		Mujer	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	197	61.2	125	38.8
Amazonas	3	2	66.7	1	33.3
Ancash	9	5	55.6	4	44.4
Apurímac	28	11	39.3	17	60.7
Arequipa	28	23	82.1	5	17.9
Ayacucho	33	9	27.3	24	72.7
Cajamarca	9	5	55.6	4	44.4
Cusco	7	4	57.1	3	42.9
La Libertad	14	13	92.9	1	7.1
Lambayeque	15	15	100.0	-	-
Lima	58	40	69.0	18	31.0
Loreto	26	17	65.4	9	34.6
Piura	2	1	50.0	1	50.0
Puno	1	1	100.0	-	-
San Martín	5	3	60.0	2	40.0
Tacna	69	44	63.8	25	36.2
Ucayali	15	4	26.7	11	73.3

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

La participación del productor(a) a nivel de departamentos; según la categoría de género es de 61.2 % en la representación masculina, mientras que la participación femenina representa el 38.85 % según promedio departamental. En los departamentos de Apurímac, Ayacucho y Ucayali, se puede observar la participación mayoritaria de la mujer en el cultivo de ají/ rocoto en estos departamentos es mayor a la participación del hombre.

Tabla 38. Género del productor según región natural (Absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Hombre		Mujer	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	197	61.2	125	38.8
Chala	151	109	72.2	42	27.8
Yunga Marítima	45	35	77.8	10	22.2
Quechua	43	12	27.9	31	72.1
Suni	2	-	-	2	100.0
Puna	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-
Omagua	42	21	50.0	21	50.0
Rupa Rupa	12	7	58.3	5	41.7
Yunga Fluvial	27	13	48.1	14	51.9

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

La participación del productor(a) a nivel de regiones naturales; según la categoría de género es de 61.2 % en la representación masculina, mientras que la participación femenina representa el 38.85 % según promedio de categoría de regiones naturales. En región natural quechua, se puede observar la participación mayoritaria de la mujer en el cultivo de ají/ rocoto en esta región natural.

ESTADO CIVIL DEL PRODUCTOR

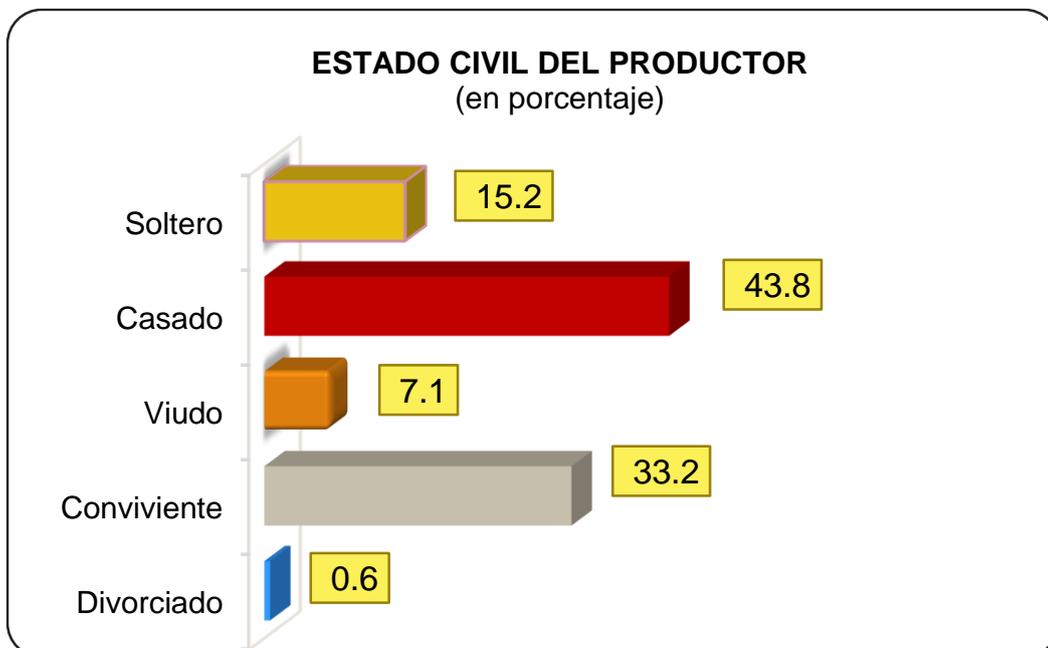


Figura 12: Estado civil del productor

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 39. Estado civil del productor, según departamento (Absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Soltero		Casado		Viudo		Conviviente		Divorciado	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	49	15.2	141	43.8	23	7.1	107	33.2	2	0.6
Amazonas	3	-	-	1	33.3	-	-	2	66.7	-	-
Ancash	9	3	33.3	2	22.2	3	33.3	1	11.1	-	-
Apurímac	28	1	3.6	21	75.0	1	3.6	5	17.9	-	-
Arequipa	28	5	17.9	13	46.4	3	10.7	6	21.4	1	3.6
Ayacucho	33	2	6.1	21	63.6	1	3.0	9	27.3	-	-
Cajamarca	9	1	11.1	4	44.4	1	11.1	3	33.3	-	-
Cusco	7	-	-	3	42.9	-	-	4	57.1	-	-
La Libertad	14	-	-	8	57.1	-	-	6	42.9	-	-
Lambayeque	15	3	20.0	8	53.3	2	13.3	2	13.3	-	-
Lima	58	17	29.3	19	32.8	3	5.2	19	32.8	-	-
Loreto	26	3	11.5	9	34.6	1	3.8	12	46.2	1	3.8
Piura	2	1	50.0	-	-	1	50.0	-	-	-	-
Puno	1	-	-	-	-	-	-	1	100.0	-	-
San Martín	5	1	20.0	2	40.0	1	20.0	1	20.0	-	-
Tacna	69	11	15.9	28	40.6	4	5.8	26	37.7	-	-
Ucayali	15	1	6.7	2	13.3	2	13.3	10	66.7	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

De todas las categorías de estado civil del productor(a) es el 43.8 % que corresponde al estado civil de casado, según promedio departamental. Los productores más representativos en la categoría de casados (el más representativo de las otras categorías) se encuentran en los siguientes departamentos: Apurímac, Ayacucho, Lima, Tacna con 75 %, 73 %, 32.8 %, 40.6 % respectivamente.

Tabla 40. Estado civil del productor, según región natural (Absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Soltero		Casado		Viudo		Conviviente		Divorciado	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	49	15.2	141	43.8	23	7.1	107	33.2	2	0.6
Chala	151	30	19.9	62	41.1	12	7.9	46	30.5	1	0.7
Yunga Marítima	45	10	22.2	17	37.8	2	4.4	16	35.6	-	-
Quechua	43	3	7.0	30	69.8	3	7.0	7	16.3	-	-
Suni	2	-	-	-	-	1	50.0	1	50.0	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	5	11.9	11	26.2	3	7.1	22	52.4	1	2.4
Rupa Rupa	12	-	-	5	41.7	1	8.3	6	50.0	-	-
Yunga Fluvial	27	1	3.7	16	59.3	1	3.7	9	33.3	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

De todas las categorías de estado civil del productor(a) es el 43.8 % que corresponde al estado civil de casado, según promedio a nivel de región natural. Los productores más representativos en la categoría de casados (el más representativo de las otras categorías) se encuentran en las siguientes regiones naturales: quechua, yunga fluvial, rupa rupa, chala, yunga marítima, omagua con 69.8 %, 59,3 %,41.7 %, 41.1 %, 37.8 %, 28.8 % respectivamente

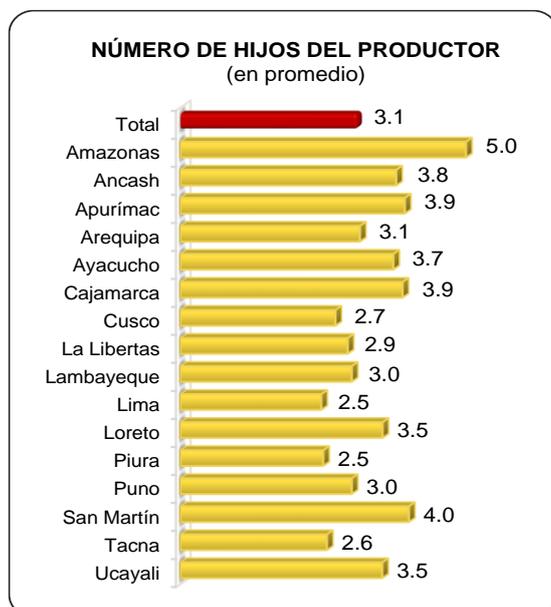
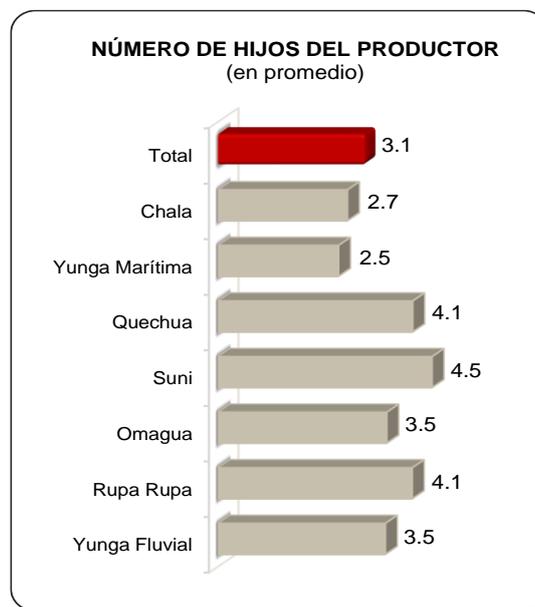
**NÚMERO DE HIJOS DEL PRODUCTOR
SEGÚN DEPARTAMENTO**

SEGÚN REGIÓN NATURAL


Figura 13a y 13b: Numero de hijos por productor a nivel de departamento y region natural
Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 41. Número de hijos del productor, según departamento (en promedio)

Departamento	Total	Promedio
Total	322	3.1
Amazonas	3	5.0
Ancash	9	3.8
Apurímac	28	3.9
Arequipa	28	3.1
Ayacucho	33	3.7
Cajamarca	9	3.9
Cusco	7	2.7
La Libertad	14	2.9
Lambayeque	15	3.0
Lima	58	2.5
Loreto	26	3.5
Piura	2	2.5
Puno	1	3.0
San Martín	5	4.0
Tacna	69	2.6
Ucayali	15	3.5

Tabla 42. Número de hijos del productor, según región natural (en promedio)

Región natural	Total	Promedio
Total	322	3.1
Chala	151	2.7
Yunga Marítima	45	2.5
Quechua	43	4.1
Suni	2	4.5
Puna	-	-
Janca	-	-
Omagua	42	3.5
Rupa Rupa	12	4.1
Yunga Fluvial	27	3.5

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 41: El promedio de número de hijos del productor es de tres por familia según departamento. Es el departamento de Amazonas que tiene el un promedio de cinco hijos y el departamento de Puno con un promedio de cuatro hijos, que son los más altos respecto de los otros departamentos.

Tabla 42: El promedio de número de hijos del productor es de tres hijos por familia, según promedio en las regiones naturales. En la región natural Suni donde el productor tiene en promedio de cinco hijos y representa el más alto respecto de las otras regiones naturales.

NIVEL EDUCATIVO DEL PRODUCTOR

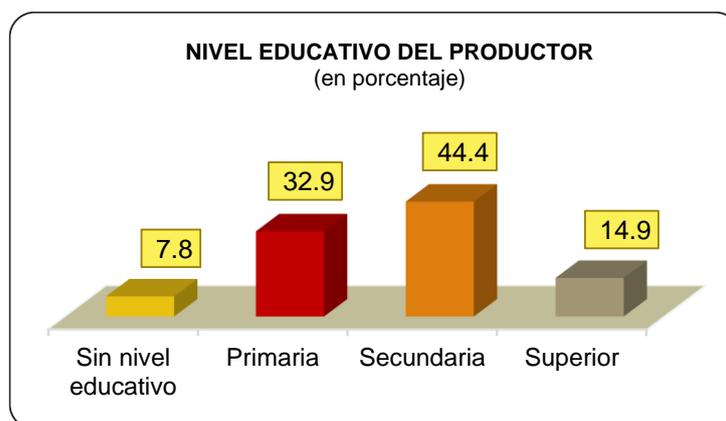


Figura 14: Nivel educativo del productor

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 43. Nivel educativo del productor, según departamento (Absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Sin nivel educativo		Primaria		Secundaria		Superior	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	25	7.8	106	32.9	143	44.4	48	14.9
Amazonas	3	-	-	3	100.0	-	-	-	-
Ancash	9	1	11.1	4	44.4	2	22.2	2	22.2
Apurímac	28	1	3.6	13	46.4	10	35.7	4	14.3
Arequipa	28	2	7.1	11	39.3	12	42.9	3	10.7
Ayacucho	33	6	18.2	14	42.4	12	36.4	1	3.0
Cajamarca	9	2	22.2	-	-	4	44.4	3	33.3
Cusco	7	1	14.3	-	-	6	85.7	-	-
La Libertad	14	-	-	5	35.7	4	28.6	5	35.7
Lambayeque	15	1	6.7	6	40.0	6	40.0	2	13.3
Lima	58	2	3.4	17	29.3	30	51.7	9	15.5
Loreto	26	-	-	7	26.9	12	46.2	7	26.9
Piura	2	1	50.0	-	-	1	50.0	-	-
Puno	1	-	-	-	-	1	100.0	-	-
San Martín	5	1	20.0	2	40.0	2	40.0	-	-
Tacna	69	6	8.7	16	23.2	36	52.2	11	15.9
Ucayali	15	1	6.7	8	53.3	5	33.3	1	6.7

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

El nivel educativo del productor(a) indica en promedio que el 44.4 % ha alcanzado el nivel de educación secundaria (el más alto respecto a los otros niveles de educación), se puede apreciar que en los departamentos Tacna, como en Lima el 52.2 % y 51.7 % respectivamente, son los que tienen los porcentajes más altos en nivel secundario de educación, también son los departamentos con mayor número de productores tomando en consideración que estos dos departamentos son los mayores productores de ají/rocoto y con un logro de educación secundaria.

Tabla 44. Nivel educativo del productor, según región natural (Absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Sin nivel educativo		Primaria		Secundaria		Superior	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	25	7.8	106	32.9	143	44.4	48	14.9
Chala	151	10	6.6	47	31.1	70	46.4	24	15.9
Yunga Marítima	45	2	4.4	11	24.4	23	51.1	9	20.0
Quechua	43	6	14.0	15	34.9	17	39.5	5	11.6
Suni	2	-	-	2	100.0	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	2	4.8	15	35.7	17	40.5	8	19.0
Rupa Rupa	12	1	8.3	4	33.3	7	58.3	-	-
Yunga Fluvial	27	4	14.8	12	44.4	9	33.3	2	7.4

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

El nivel educativo del productor(a) indica en promedio que el 44.4 % ha alcanzando el nivel de educación secundaria (el más alto respecto a los otros niveles de educación), se puede apreciar que en las regiones naturales de Rupa, Rupa y Yunga marítima el 58.3% y 51.1% respectivamente, son los que tienen los porcentajes más altos en nivel de educación secundaria.

CONDICIÓN DE MIGRACIÓN DEL PRODUCTOR

Según el Documento de Trabajo sobre migración del BCR (Huarancca, Alanya, & Castellares, Noviembre 2020), gran parte de los migrantes buscan mejorar su condición de vida al momento de dejar sus distritos de origen.

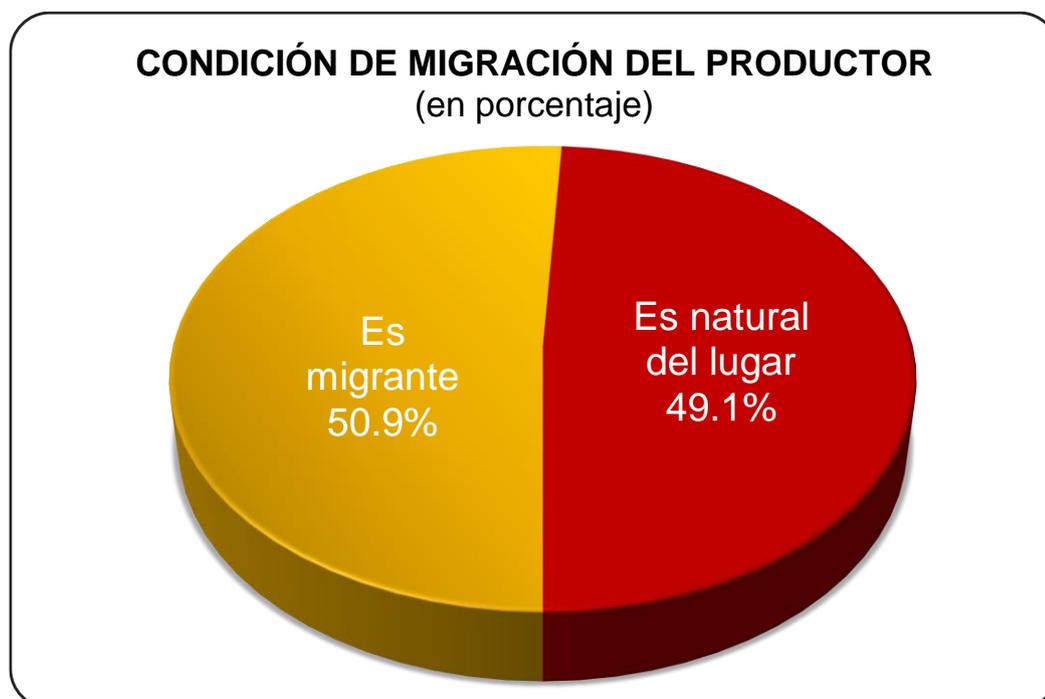


Figura 14: Migración del productor

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 45. Condición de migración del productor, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Es migrante		Es natural del lugar	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	164	50.9	158	49.1
Amazonas	3	1	33.3	2	66.7
Ancash	9	3	33.3	6	66.7
Apurímac	28	9	32.1	19	67.9
Arequipa	28	14	50.0	14	50.0
Ayacucho	33	12	36.4	21	63.6
Cajamarca	9	3	33.3	6	66.7
Cusco	7	1	14.3	6	85.7
La Libertad	14	5	35.7	9	64.3
Lambayeque	15	4	26.7	11	73.3
Lima	58	30	51.7	28	48.3
Loreto	26	18	69.2	8	30.8
Piura	2	1	50.0	1	50.0
Puno	1	-	-	1	100.0
San Martín	5	4	80.0	1	20.0
Tacna	69	49	71.0	20	29.0
Ucayali	15	10	66.7	5	33.3

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel departamental en promedio el 50.9 % de los productos son migrantes, se puede observar que Tacna y Lima son departamentos donde hay mayor presencia de productores y producción de ají/rocoto, tienen entre 71.0 % y 51.7 % respectivamente, son migrantes en los distritos donde actualmente se encuentran asentados.

Por otro lado, el 49.1 % de los productores son natural del lugar y se mantiene en sus mismas regiones naturales, por lo tanto, los productores de Apurímac, Ayacucho, Arequipa, Lima, Tacna, son departamento que también concentran y mantienen a los productores de sus propios lugares y donde tienen desarrollado sus actividades productivas, económicas y culturales.

Tabla 46. Condición de migración del productor, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Es migrante		Es natural del lugar	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	164	50.9	158	49.1
Chala	151	80	53.0	71	47.0
Yunga Marítima	45	27	60.0	18	40.0
Quechua	43	11	25.6	32	74.4
Suni	2	1	50.0	1	50.0
Puna	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-
Omagua	42	30	71.4	12	28.6
Rupa Rupa	12	5	41.7	7	58.3
Yunga Fluvial	27	10	37.0	17	63.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

La condición de migración que tuvo el productor(a) es de un promedio de 50.9b %. a nivel de regiones naturales, pero se puede observar en las regiones naturales Omagua, Yunga marítima, Chala y Suni, son las regiones naturales donde hay mayor presencia de productores y producción de ají/rocoto, tienen entre 71.4 %, 60,0 %, 53.0 % y 50.0 % respectivamente, personas que migraron hacia las regiones naturales donde actualmente se encuentran asentados.

NÚMERO DE PERSONAS QUE VIVEN EN EL HOGAR DEL PRODUCTOR
SEGÚN DEPARTAMENTO

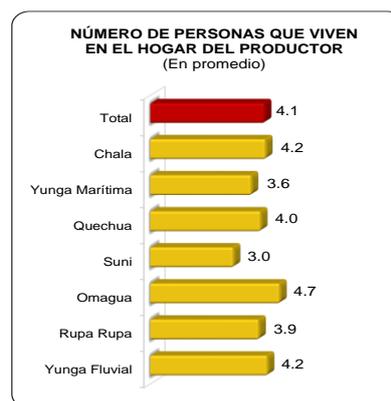
SEGÚN REGIÓN NATURAL


Figura 15a y 15b: Número de personas que viven en el hogar (departamento y región natural)

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 47. Número de personas que viven en el hogar del productor, según departamento (en promedio)

Departamento	Total	Promedio
Total	322	4.1
Amazonas	3	2.7
Ancash	9	5.3
Apurímac	28	3.7
Arequipa	28	3.4
Ayacucho	33	4.1
Cajamarca	9	5.4
Cusco	7	4.3
La Libertad	14	4.3
Lambayeque	15	4.7
Lima	58	4.0
Loreto	26	5.0
Piura	2	7.5
Puno	1	5.0
San Martín	5	4.0
Tacna	69	3.8
Ucayali	15	3.9

Tabla 48: Número de personas que viven en el hogar del productor, según región natural (en promedio)

Región natural	Total	Promedio
Total	322	4.1
Chala	151	4.2
Yunga Marítima	45	3.6
Quechua	43	4.0
Suni	2	3.0
Puna	-	-
Janca	-	-
Omagua	42	4.7
Rupa Rupa	12	3.9
Yunga Fluvial	27	4.2

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tablas 47 y 48: A nivel departamental y de regiones naturales, en promedio el 4.1 % viven en el hogar del productor, el rango de esta oscila entre tres y cinco personas que viven en el hogar del productor.

LENGUA MATERNA DEL PRODUCTOR

Agustín Panizo ex Jefe de la Dirección de Lenguas Indígenas del Ministerio de Cultura, destaca el aporte de la Política Nacional de Lenguas Originarias, Tradición Oral e Interculturalidad (D.S. N°005-2017-MC), *“por primera vez el Estado ha identificado la pérdida de lenguas y la vulneración de los derechos de sus hablantes como un problema público”* un hito para quienes creen que la interculturalidad y la multiculturalidad en nuestro país deben ser reconocidas.

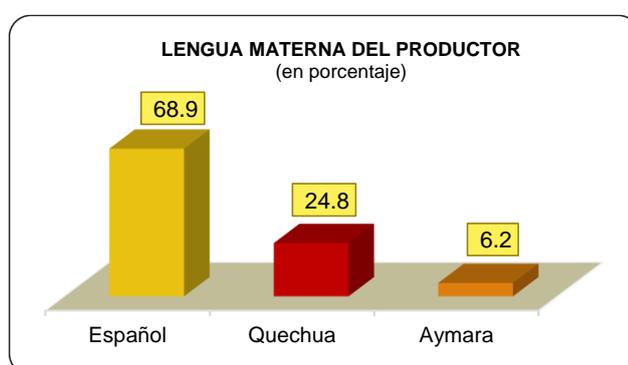


Figura 16: Lengua materna del productor

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 49. Lengua materna del productor, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Español		Quechua		Aymara	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	222	68.9	80	24.8	20	6.2
Amazonas	3	3	100.0	-	-	-	-
Ancash	9	6	66.7	3	33.3	-	-
Apurímac	28	5	17.9	23	82.1	-	-
Arequipa	28	20	71.4	6	21.4	2	7.1
Ayacucho	33	5	15.2	28	84.8	-	-
Cajamarca	9	9	100.0	-	-	-	-
Cusco	7	-	-	7	100.0	-	-
La Libertad	14	14	100.0	-	-	-	-
Lambayeque	15	15	100.0	-	-	-	-
Lima	58	48	82.8	10	17.2	-	-
Loreto	26	26	100.0	-	-	-	-
Piura	2	2	100.0	-	-	-	-
Puno	1	-	-	1	100.0	-	-
San Martín	5	5	100.0	-	-	-	-
Tacna	69	49	71.0	2	2.9	18	26.1
Ucayali	15	15	100.0	-	-	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel departamental, la lengua materna del productor(a), el 68.9 % habla español, el 24.8 % habla quechua y el 6.2 % habla aymara.

Los productores que consideran como lengua materna el español está en los departamentos de Lima (82.2 %) Arequipa (71.4 %) y Tacna (71.0 %). Como lengua materna el quechua: Ayacucho (84.8 %) y Apurímac (82.1%).

Como se puede apreciar el español es una de las lenguas más reconocidas como lengua materna, las lenguas amazónicas tienen importante presencia en la parte nor oriental del Perú, como es el caso de Amazonas, Loreto y donde predomina el awajun y en Ucayali, donde predomina el Shipibo – Konibo y el Ashaninka.

Tabla 50. Lengua materna del productor, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Español		Quechua		Aymara	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	222	68.9	80	24.8	20	6.2
Chala	151	126	83.4	15	9.9	10	6.6
Yunga Marítima	45	31	68.9	4	8.9	10	22.2
Quechua	43	11	25.6	32	74.4	-	-
Suni	2	-	-	2	100.0	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	42	100.0	-	-	-	-
Rupa Rupa	12	4	33.3	8	66.7	-	-
Yunga Fluvial	27	8	29.6	19	70.4	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel de las regiones naturales ocurre lo mismo que a nivel departamental, la lengua materna del productor(a) el 68.9 % habla español, el 24.8 % habla quechua y el 6.2% habla el aymara.

Los productores que consideran su lengua materna el español están en la región natural Chala (83.4 %) y como lengua materna el idioma quechua en las regiones naturales Quechua (74.4 %) y Yunga fluvial (70.4 %).

NÚMERO DE PERSONAS QUE TRABAJAN EN EL HOGAR DEL PRODUCTOR

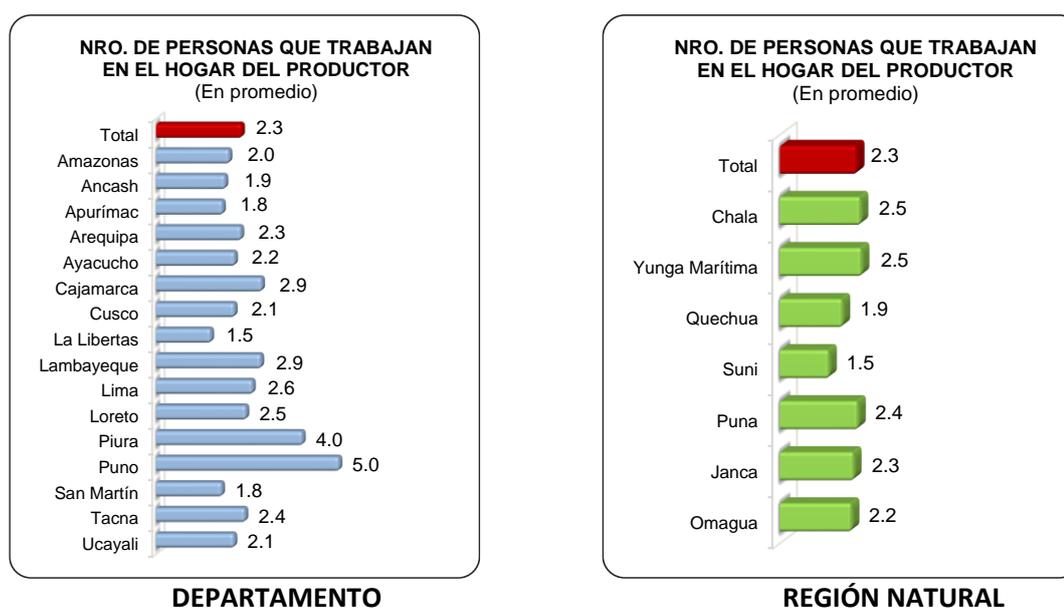


Figura 17a y 17b: Personas que trabajan en el hogar (departamento y región natural)

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 51. Número de personas que trabajan en el hogar del productor, según departamento (en promedio)

Departamento	Total	Promedio
Total	322	2.3
Amazonas	3	2.0
Ancash	9	1.9
Apurímac	28	1.8
Arequipa	28	2.3
Ayacucho	33	2.2
Cajamarca	9	2.9
Cusco	7	2.1
La Libertad	14	1.5
Lambayeque	15	2.9
Lima	58	2.6
Loreto	26	2.5
Piura	2	4.0
Puno	1	5.0
San Martín	5	1.8
Tacna	69	2.4
Ucayali	15	2.1

Tabla 52. Número de personas que trabajan en el hogar del productor, según región natural (en promedio)

Región natural	Total	Promedio
Total	322	2.3
Chala	151	2.5
Yunga Marítima	45	2.5
Quechua	43	1.9
Suni	2	1.5
Puna	-	-
Janca	-	-
Omagua	42	2.4
Rupa Rupa	12	2.3
Yunga Fluvial	27	2.2

SEGÚN DEPARTAMENTO

SEGÚN REGIÓN NATURAL

El número de personas que trabajan en el hogar del productor en promedio es de 2.3 %, el rango del número de personas que trabajan en el hogar del productor oscila entre dos y cinco, tanto a nivel departamental (tabla 51) como a nivel de las regiones naturales (tabla 52).

COMPONENTE SOCIOECONÓMICO CULTURAL

TIPO DE VIVIENDA DEL PRODUCTOR

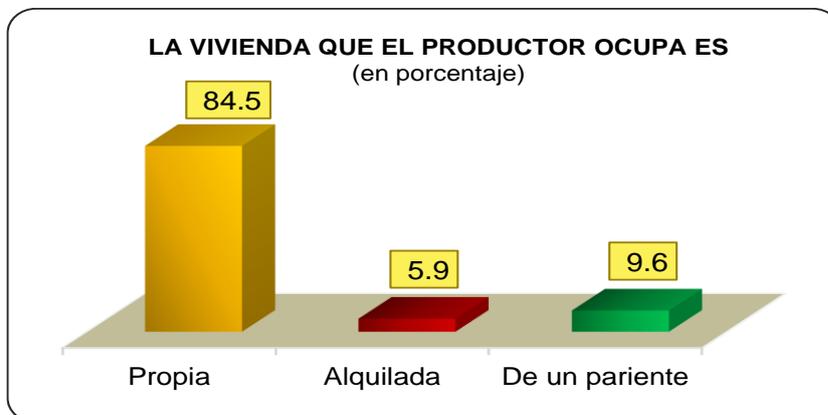


Figura 18: Tipo de vivienda

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 53. La vivienda que el productor ocupa según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Propia		Alquilada		De un pariente	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	272	84.5	19	5.9	31	9.6
Amazonas	3	3	100.0	-	-	-	-
Ancash	9	8	88.9	-	-	1	11.1
Apurímac	28	27	96.4	-	-	1	3.6
Arequipa	28	22	78.6	2	7.1	4	14.3
Ayacucho	33	30	90.9	2	6.1	1	3.0
Cajamarca	9	8	88.9	-	-	1	11.1
Cusco	7	7	100.0	-	-	-	-
La Libertad	14	13	92.9	-	-	1	7.1
Lambayeque	15	9	60.0	-	-	6	40.0
Lima	58	48	82.8	5	8.6	5	8.6
Loreto	26	20	76.9	2	7.7	4	15.4
Piura	2	2	100.0	-	-	-	-
Puno	1	1	100.0	-	-	-	-
San Martín	5	3	60.0	2	40.0	-	-
Tacna	69	57	82.6	5	7.2	7	10.1
Ucayali	15	14	93.3	1	6.7	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel departamental la mayoría de los productores tienen una vivienda propia (84.5 %).

En los diferentes departamentos donde se cultiva ají/rocoto también la vivienda de la mayoría de los productores es propia: Ucayali (93.3 %), Ayacucho (90.9 %), Lima (82,8 %), Tacna (82.6 %), Apurímac (96,4 %), Arequipa (78,6 %).

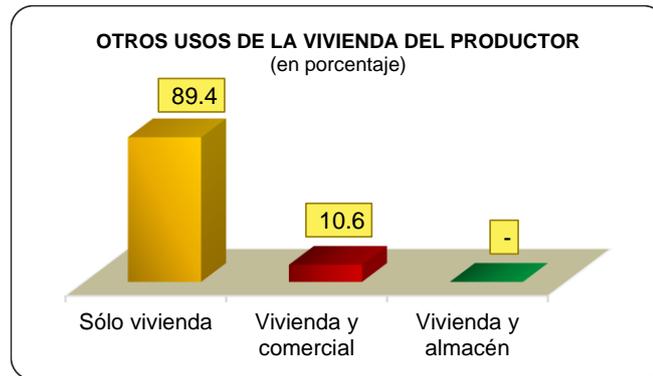
Tabla 54. La vivienda que el productor ocupa es, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Propia		Alquilada		De un pariente	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	272	84.5	19	5.9	31	9.6
Chala	151	127	84.1	7	4.6	17	11.3
Yunga Marítima	45	34	75.6	5	11.1	6	13.3
Quechua	43	39	90.7	-	-	4	9.3
Suni	2	1	50.0	1	50.0	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	34	81.0	4	9.5	4	9.5
Rupa Rupa	12	11	91.7	1	8.3	-	-
Yunga Fluvial	27	26	96.3	1	3.7	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel de las regiones naturales es igual que a nivel departamental, la mayoría de los productores tienen una vivienda propia (84.5 %).

En las diferentes regiones naturales donde se cultiva ají/rocoto también la vivienda para la mayoría de los productores es propia: Yunga fluvial (96.3 %), Rupa Rupa (91.7 %), Quechua (90.7 %), Chala (84.1 %) y Omagua (81,0 %).

OTROS USOS DE LA VIVIENDA DEL PRODUCTOR

Figura 19: Vivienda del productor

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 55. Otros usos de la vivienda del productor, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Sólo vivienda		Vivienda y comercial		Vivienda y almacén	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	288	89.4	34	10.6	-	-
Amazonas	3	3	100.0	-	-	-	-
Ancash	9	9	100.0	-	-	-	-
Apurímac	28	21	75.0	7	25.0	-	-
Arequipa	28	27	96.4	1	3.6	-	-
Ayacucho	33	28	84.8	5	15.2	-	-
Cajamarca	9	9	100.0	-	-	-	-
Cusco	7	4	57.1	3	42.9	-	-
La Libertad	14	14	100.0	-	-	-	-
Lambayeque	15	15	100.0	-	-	-	-
Lima	58	55	94.8	3	5.2	-	-
Loreto	26	18	69.2	8	30.8	-	-
Piura	2	2	100.0	-	-	-	-
Puno	1	1	100.0	-	-	-	-
San Martín	5	4	80.0	1	20.0	-	-
Tacna	69	67	97.1	2	2.9	-	-
Ucayali	15	11	73.3	4	26.7	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 56. Otros usos de la vivienda del productor, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Sólo vivienda		Vivienda y comercial		Vivienda y almacén	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	288	89.4	34	10.6	-	-
Chala	151	148	98.0	3	2.0	-	-
Yunga Marítima	45	42	93.3	3	6.7	-	-
Quechua	43	37	86.0	6	14.0	-	-
Suni	2	2	100.0	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	29	69.0	13	31.0	-	-
Rupa Rupa	12	10	83.3	2	16.7	-	-
Yunga Fluvial	27	20	74.1	7	25.9	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel departamental (tabla 55) y por regiones naturales (tabla 56) la mayoría de productores destina su vivienda solamente para uso habitacional, en promedio 89.4 %, solamente en promedio el 10.6 % de los productores indicaron que también utilizan sus viviendas para otras actividades productivas agrícolas y para el comercio.

MATERIAL PREDOMINANTE DE LA VIVIENDA DEL PRODUCTOR

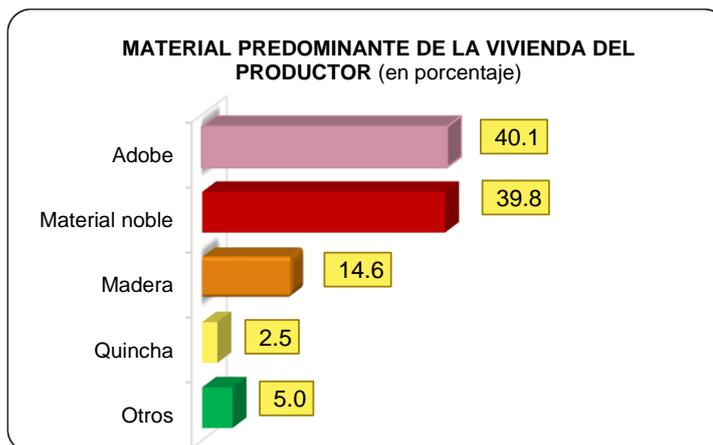


Figura 20. Material predominante de la vivienda

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 57. Material predominante de la vivienda del productor, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Adobe		Material noble		Madera		Quincha		Otros	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	129	40.1	128	39.8	47	14.6	8	2.5	16	5.0
Amazonas	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3	-	-	-	-
Ancash	9	6	66.7	3	33.3	-	-	-	-	-	-
Apurímac	28	24	85.7	4	14.3	-	-	-	-	-	-
Arequipa	28	1	3.6	21	75.0	1	3.6	6	21.4	-	-
Ayacucho	33	23	69.7	3	9.1	7	21.2	-	-	1	3.0
Cajamarca	9	9	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Cusco	7	5	71.4	-	-	2	28.6	-	-	-	-
La Libertad	14	9	64.3	5	35.7	-	-	-	-	-	-
Lambayeque	15	12	80.0	4	26.7	-	-	-	-	-	-
Lima	58	33	56.9	25	43.1	1	1.7	-	-	-	-
Loreto	26	-	-	11	42.3	15	57.7	-	-	-	-
Piura	2	-	-	2	100.0	-	-	-	-	-	-
Puno	1	1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
San Martín	5	1	20.0	3	60.0	1	20.0	-	-	-	-
Tacna	69	4	5.8	44	63.8	6	8.7	2	2.9	15	21.7
Ucayali	15	-	-	2	13.3	13	86.7	-	-	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel departamental en promedio el 40.1 % de las viviendas de los productores es de adobe y 39.8 % es de material noble.

El uso de madera se observa en los departamentos de Ucayali (86.7 %) y Loreto (57.7 %).

Se ha registrado que aún se utiliza la quincha para construir sus viviendas en Tacna (2.90 %) y Arequipa (21.4 %).

Tabla 58. Material predominante de la vivienda del productor, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Adobe		Material noble		Madera		Quincha		Otros	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	129	40.1	128	39.8	47	14.6	8	2.5	16	5.0
Chala	151	57	37.7	76	50.3	6	4.0	8	5.3	9	6.0
Yunga Marítima	45	9	20.0	28	62.2	2	4.4	-	-	6	13.3
Quechua	43	40	93.0	3	7.0	-	-	-	-	1	2.3
Suni	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	-	-	15	35.7	27	64.3	-	-	-	-
Rupa Rupa	12	3	25.0	1	8.3	8	66.7	-	-	-	-
Yunga Fluvial	27	18	66.7	5	18.5	4	14.8	-	-	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel de las regiones naturales, en promedio ocurre igual que a nivel departamental, el material predominante de la vivienda del productor es de adobe (40.1 %) y de material noble (39.8 %).

La madera para construir sus viviendas es utilizada por los productores de ají de la región natural Omagua (64.3 %), entre los 80 a 400 msnm.

El uso de la quincha es para el sistema de construcción ancestral de técnica mixta (paja, barro, fibras, etc.), que se desarrolló como en el caso de la cultura Caral (Ver video YouTube: Métodos originarios/ Eps 01, Eps 02 quincha/construir TV) y otros, aún se utiliza para construir sus viviendas en la región natural Chala (5.3 %). Este mínimo uso de cierta forma esta estigmatizado por la modernidad y aparición del cemento, estos tipos de construcción se relaciona a personas en situación de pobreza, por lo que actualmente las personas en zonas rurales y urbanas, tienen preferencia por construir sus viviendas mayormente con cemento.

TIPO DE ENERGÍA QUE UTILIZA EN SU HOGAR PARA EL ALUMBRADO

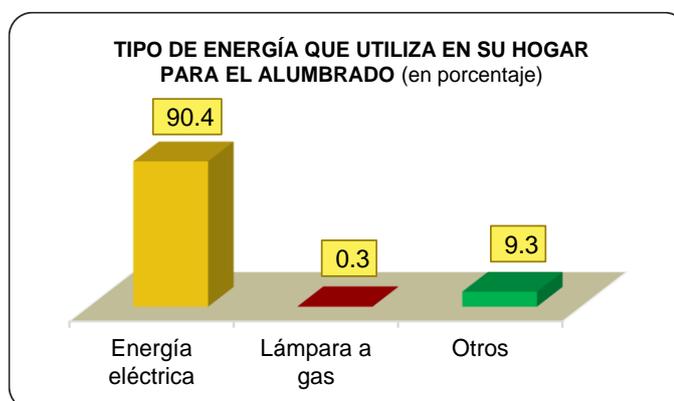


Figura 21. Tipo de energía que utiliza en su hogar

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 59. Tipo de energía que utiliza en su hogar para el alumbrado, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Energía eléctrica		Lámpara a gas		Otros	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	291	90.4	1	0.3	30	9.3
Amazonas	3	2	66.7	-	-	1	33.3
Ancash	9	8	88.9	-	-	1	11.1
Apurímac	28	26	92.9	-	-	2	7.1
Arequipa	28	28	100.0	-	-	-	-
Ayacucho	33	32	97.0	-	-	1	3.0
Cajamarca	9	9	100.0	-	-	-	-
Cusco	7	7	100.0	-	-	-	-
La Libertad	14	14	100.0	-	-	-	-
Lambayeque	15	15	100.0	-	-	-	-
Lima	58	44	75.9	-	-	14	24.1
Loreto	26	20	76.9	1	3.8	5	19.2
Piura	2	2	100.0	-	-	-	-
Puno	1	1	100.0	-	-	-	-
San Martín	5	5	100.0	-	-	-	-
Tacna	69	68	98.6	-	-	1	1.4
Ucayali	15	10	66.7	-	-	5	33.3

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 60. Tipo de energía que utiliza en su hogar para el alumbrado, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Energía eléctrica		Lámpara a gas		Otros	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	291	90.4	1	0.3	30	9.3
Chala	151	142	94.0	-	-	9	6.0
Yunga Marítima	45	38	84.4	-	-	7	15.6
Quechua	43	42	97.7	-	-	1	2.3
Suni	2	2	100.0	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	31	73.8	1	2.4	10	23.8
Rupa Rupa	12	11	91.7	-	-	1	8.3
Yunga Fluvial	27	25	92.6	-	-	2	7.4

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel departamental (tabla 59) y por regiones naturales (tabla 60) predomina el uso de electricidad para el alumbrado (90.4 %), es decir, la mayoría de los productores tienen en su vivienda energía eléctrica disponible.

Una de las razones del alto porcentaje en el uso de la energía eléctrica es el favorecimiento de la Ley N° 28749 “Ley General de Electrificación Rural” (2006), que promueve el desarrollo eficiente y sostenible de la electrificación de zonas rurales, localidades aisladas y de frontera. Se promueve el uso de la electricidad en áreas rurales del país en actividades productivas y negocios, difundiendo sus beneficios para contribuir a incrementar la productividad y mejorar las condiciones de vida en las comunidades rurales, para el 2021 el Ministerio de Energía y Minas (Minem) tiene previsto alcanzar el objetivo de cierre de brechas en electrificación rural a nivel nacional.

En el departamento de Ucayali por ejemplo solo el 33.3% cuenta con energía eléctrica y los que no tienen hacen uso de otro tipo de energía para iluminar sus viviendas, como son las velas, grupo electrógeno (motor).

Solo en la región natural Omagua (tabla 60), se aprecia que el 73.8 % de los productores de ají utilizan energía eléctrica en sus viviendas, significa, que aún el 23.8 % hace uso de otro tipo de energía para alumbrar su vivienda, como velas o grupo electrógeno.

TIPO DE FUENTE DE ENERGÍA QUE USA PARA COCINAR

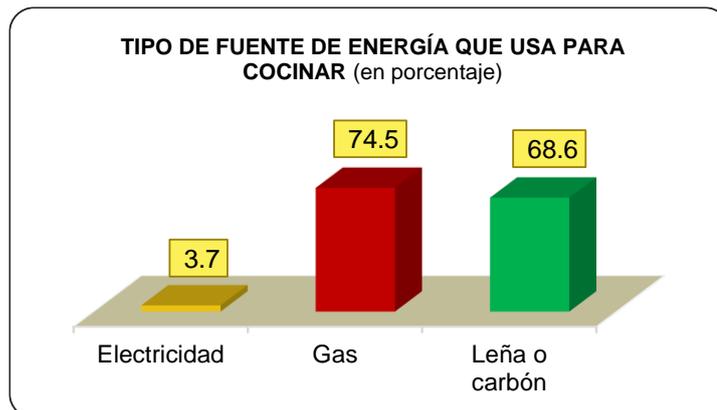


Figura 22: Fuente de energía para cocinar

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 61: Tipo de fuente de energía que usa para cocinar, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Electricidad		Gas		Leña o carbón	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	12	3.7	240	74.5	221	68.6
Amazonas	3	-	-	2	66.7	3	100.0
Ancash	9	-	-	6	66.7	7	77.8
Apurímac	28	1	3.6	12	42.9	27	96.4
Arequipa	28	-	-	27	96.4	10	35.7
Ayacucho	33	-	-	16	48.5	31	93.9
Cajamarca	9	-	-	9	100.0	7	77.8
Cusco	7	-	-	5	71.4	6	85.7
La Libertad	14	4	28.6	10	71.4	6	42.9
Lambayeque	15	1	6.7	12	80.0	10	66.7
Lima	58	2	3.4	49	84.5	32	55.2
Loreto	26	-	-	16	61.5	17	65.4
Piura	2	-	-	1	50.0	1	50.0
Puno	1	-	-	1	100.0	1	100.0
San Martín	5	-	-	4	80.0	3	60.0
Tacna	69	3	4.3	61	88.4	48	69.6
Ucayali	15	1	6.7	9	60.0	12	80.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel departamental en promedio los productores de ají y rocoto utilizan gas (74.5 %) como fuente de energía para cocinar. También se destaca que el 68.6 % de productores usa leña o carbón.

Los departamentos que más utilizan el gas son: Arequipa (96.4 %), Tacna (88.4 %) y Lima (y 84.5 %).

Tabla 62. Tipo de fuente de energía que usa para cocinar, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Electricidad		Gas		Leña o carbón	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	12	3.7	240	74.5	221	68.6
Chala	151	8	5.3	130	86.1	88	58.3
Yunga Marítima	45	2	4.4	39	86.7	26	57.8
Quechua	43	1	2.3	25	58.1	40	93.0
Suni	2	-	-	-	-	2	100.0
Puna	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	1	2.4	26	61.9	29	69.0
Rupa Rupa	12	-	-	9	75.0	9	75.0
Yunga Fluvial	27	-	-	11	40.7	27	100.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel de las regiones naturales ocurre lo mismo que a nivel de los departamentos, en promedio la mayoría de los productores de ají y rocoto utilizan gas (74.5 %) y leña o carbón (68.6 %) como fuente de energía para cocinar.

En las regiones naturales donde se utiliza más el gas para cocinar son: Yunga marítima (86.7 %), Chala (86.1 %) y Rupa Rupa (75.0 %).

También merece mencionar que Foncodes a través de su proyecto de Haku Wiñay/Nao Jayatai en zonas rurales de la sierra y la selva, promueve el uso de cocinas mejoradas a manera de prosperar sus condiciones de vida, tanto en la salud y la economía.

TIPO DE FUENTE DE AGUA QUE USA PARA SU CONSUMO

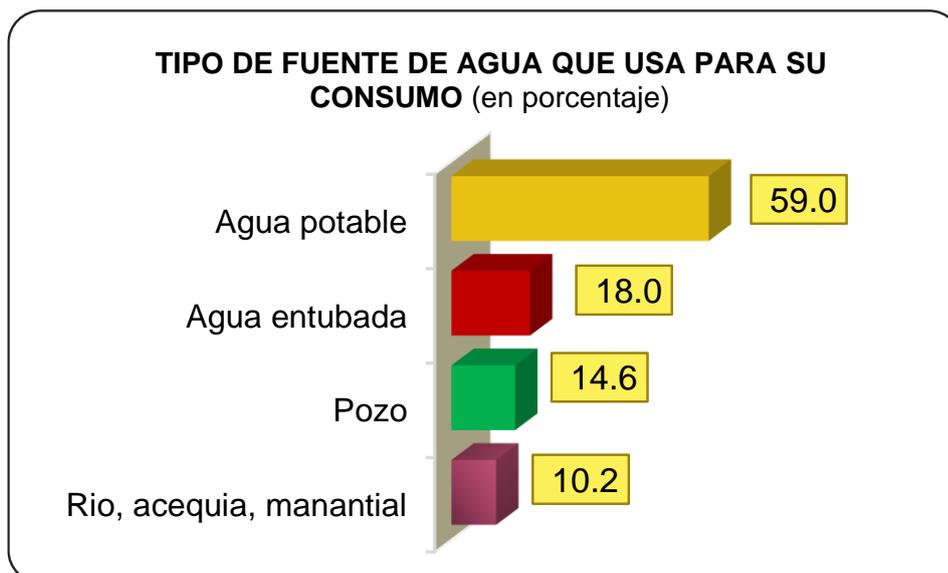


Figura 23: Tipo de fuente a agua para el consumo

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 63. Tipo de fuente de agua que usa para su consumo, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Agua potable		Agua entubada		Pozo		Rio, acequia, manantial	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	190	59.0	58	18.0	47	14.6	33	10.2
Amazonas	3	1	33.3	1	33.3	1	33.3	-	-
Ancash	9	5	55.6	-	-	3	33.3	1	11.1
Apurímac	28	18	64.3	10	35.7	-	-	1	3.6
Arequipa	28	22	78.6	2	7.1	4	14.3	-	-
Ayacucho	33	23	69.7	6	18.2	1	3.0	3	9.1
Cajamarca	9	8	88.9	1	11.1	-	-	-	-
Cusco	7	3	42.9	2	28.6	-	-	2	28.6
La Libertad	14	12	85.7	-	-	2	14.3	-	-
Lambayeque	15	7	46.7	1	6.7	8	53.3	-	-
Lima	58	42	72.4	3	5.2	5	8.6	9	15.5
Loreto	26	10	38.5	-	-	14	53.8	5	19.2
Piura	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-
Puno	1	1	100.0	-	-	-	-	-	-
San Martín	5	5	100.0	-	-	-	-	-	-
Tacna	69	25	36.2	31	44.9	1	1.4	12	17.4
Ucayali	15	6	40.0	1	6.7	8	53.3	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel departamental, en promedio total, el 59 % de los productores de ají y rocoto utilizan agua potable, lo que significa que buena parte de estos productores y sus familias no cuentan con este servicio (41 %).

Los departamentos donde los productores de ají y rocoto tienen más acceso al agua potable son Arequipa (78.6 %), Lima (72.4 %) y Ayacucho (69.7 %).

Tabla 64. Tipo de fuente de agua que usa para su consumo, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Agua potable		Agua entubada		Pozo		Rio, acequia, manantial	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	190	59.0	58	18.0	47	14.6	33	10.2
Chala	151	102	67.5	16	10.6	22	14.6	13	8.6
Yunga Marítima	45	13	28.9	22	48.9	1	2.2	9	20.0
Quechua	43	30	69.8	12	27.9	-	-	1	2.3
Suni	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	17	40.5	1	2.4	22	52.4	5	11.9
Rupa Rupa	12	5	41.7	3	25.0	-	-	4	33.3
Yunga Fluvial	27	21	77.8	4	14.8	2	7.4	1	3.7

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel de las regiones naturales ocurre lo mismo, el productor de ají y rocoto tiene acceso al agua potable en promedio total de 59 % respecto a las otras formas de acceso de agua.

En las regiones naturales donde los productores de ají y rocoto tienen más acceso al agua potable son: Yunga fluvial (77.8 %), Quechua (72.4 %) y Chala (69.7 %).

Según el INEI (junio 2020) la brecha en el acceso al agua potable es aún amplia entre la zona urbana y rural, el déficit de acceso al agua potable en la zona urbana es de 5.2 % mientras en la zona rural el déficit de acceso al agua potable es de 23.7 %.

ELIMINACIÓN DE EXCRETAS DE HOGAR DEL PRODUCTOR

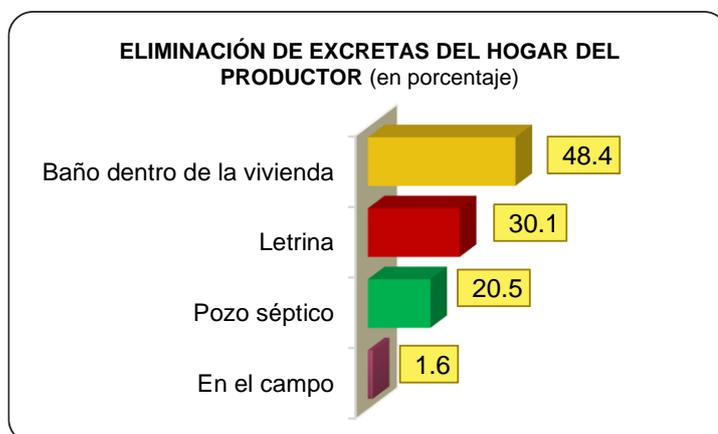


Figura 24: Eliminación de excretas

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 65. Eliminación de excretas de hogar del productor, según departamento (absoluto y porcentaje).

Departamento	Total	Baño dentro de la vivienda		Letrina		Pozo séptico		En el campo	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	156	48.4	97	30.1	66	20.5	5	1.6
Amazonas	3	2	66.7	1	33.3	-	-	-	-
Ancash	9	3	33.3	4	44.4	2	22.2	-	-
Apurímac	28	14	50.0	8	28.6	6	21.4	-	-
Arequipa	28	19	67.9	8	28.6	1	3.6	-	-
Ayacucho	33	16	48.5	17	51.5	-	-	-	-
Cajamarca	9	7	77.8	1	11.1	1	11.1	-	-
Cusco	7	4	57.1	2	28.6	1	14.3	-	-
La Libertad	14	10	71.4	2	14.3	2	14.3	-	-
Lambayeque	15	5	33.3	6	40.0	4	26.7	-	-
Lima	58	27	46.6	18	31.0	11	19.0	3	5.2
Loreto	26	12	46.2	7	26.9	7	26.9	-	-
Piura	2	1	50.0	1	50.0	-	-	-	-
Puno	1	1	100.0	-	-	-	-	-	-
San Martín	5	1	20.0	-	-	4	80.0	-	-
Tacna	69	29	42.0	15	21.7	26	37.7	-	-
Ucayali	15	5	33.3	7	46.7	1	6.7	2	13.3

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

La eliminación de excretas que utiliza el productor de ají y rocoto en su hogar, en promedio total es el del baño en la vivienda (48.4 %), seguido del uso de letrina (30.1 %) e incluso el uso de pozo séptico (20.5 %). Estas cifras señalan que este servicio es de poco acceso para estos productores.

En La libertad, Arequipa Lima, Tacna con: 71.4%; 67.9%, 46.6% y 42.0% respectivamente, son los departamentos que más acceso tienen los productores de ají y rocoto a los sistemas de eliminación de excretas mediante el uso del baño en su vivienda.

Tabla 66. Eliminación de excretas de hogar del productor, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Baño dentro de la vivienda		Letrina		Pozo séptico		En el campo	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	156	48.4	97	30.1	66	20.5	5	1.6
Chala	151	79	52.3	37	24.5	35	23.2	2	1.3
Yunga Marítima	45	14	31.1	18	40.0	12	26.7	1	2.2
Quechua	43	24	55.8	13	30.2	6	14.0	-	-
Suni	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	17	40.5	13	31.0	10	23.8	2	4.8
Rupa Rupa	12	4	33.3	6	50.0	2	16.7	-	-
Yunga Fluvial	27	16	59.3	10	37.0	1	3.7	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

A nivel de las regiones naturales ocurre lo mismo que a nivel departamental. Mientras que en la región natural: Yunga fluvial, Quechua y Chala con 59.3 %, 55.8 % y 52.3 %, respectivamente, son donde los productores de ají y rocoto tienen más acceso a sistemas de eliminación de excretas mediante el uso del baño en su vivienda.

Según INEI: Formas de acceso al agua y Saneamiento Básico (junio 2020) la brecha entre la zona urbana y rural es muy amplio, en la zona urbana la eliminación de excretas mediante el uso del baño en su vivienda, tiene un acceso a 89.7%, en la zona rural la eliminación de excretas tiene un acceso solo a 19,5%

ACCESOS A SERVICIOS DE SALUD

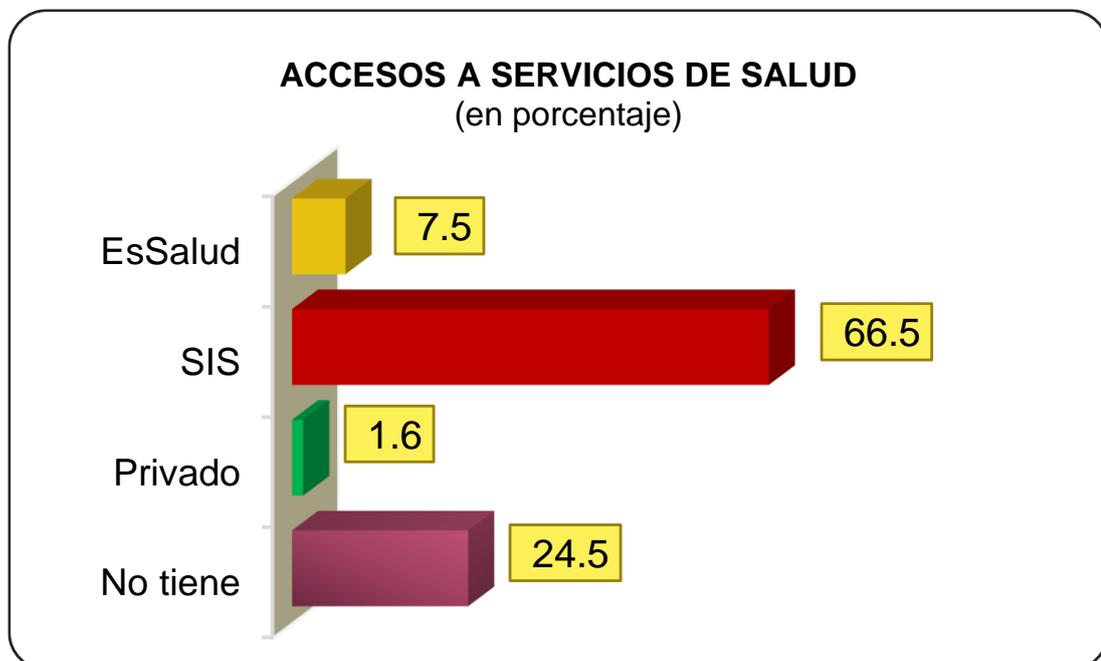


Figura 25: Acceso a servicio de salud

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 67. Accesos a servicios de salud, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	EsSalud		SIS		Privado		No tiene	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	24	7.5	214	66.5	5	1.6	79	24.5
Amazonas	3	-	-	3	100.0	-	-	-	-
Ancash	9	-	-	7	77.8	-	-	2	22.2
Apurímac	28	2	7.1	25	89.3	1	3.6	-	-
Arequipa	28	3	10.7	13	46.4	-	-	12	42.9
Ayacucho	33	1	3.0	32	97.0	-	-	-	-
Cajamarca	9	-	-	7	77.8	-	-	2	22.2
Cusco	7	1	14.3	5	71.4	-	-	1	14.3
La Libertad	14	1	7.1	11	78.6	-	-	2	14.3
Lambayeque	15	1	6.7	9	60.0	1	6.7	4	26.7
Lima	58	4	6.9	41	70.7	-	-	13	22.4
Loreto	26	5	19.2	18	69.2	1	3.8	2	7.7
Piura	2	1	50.0	-	-	-	-	1	50.0
Puno	1	-	-	1	100.0	-	-	-	-
San Martín	5	-	-	5	100.0	-	-	-	-
Tacna	69	5	7.2	28	40.6	2	2.9	34	49.3
Ucayali	15	-	-	9	60.0	-	-	6	40.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

El acceso a los servicios de salud que utiliza el productor de ají y rocoto en promedio total es del SIS con 66.5 %, EsSalud con solo el 7.5 % y privado con 1.6 %, mientras que no están afiliados a ningún sistema de salud el 24.5 % de productores.

En Loreto (92.3 %), Cusco y La Libertad (85.7 %) son los departamentos donde los productores de ají y rocoto tienen mayor acceso a los sistemas de salud. El resto de departamentos persiste una brecha de acceso a los sistemas de salud.

Tabla 68. Accesos a servicios de salud, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	EsSalud		SIS		Privado		No tiene	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	24	7.5	214	66.5	5	1.6	79	24.5
Chala	151	11	7.3	87	57.6	3	2.0	50	33.1
Yunga Marítima	45	4	8.9	23	51.1	-	-	18	40.0
Quechua	43	2	4.7	39	90.7	-	-	2	4.7
Suni	2	-	-	2	100.0	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	5	11.9	28	66.7	1	2.4	8	19.0
Rupa Rupa	12	1	8.3	11	91.7	-	-	-	-
Yunga Fluvial	27	1	3.7	24	88.9	1	3.7	1	3.7

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

El acceso a los servicios de salud a nivel de las regiones naturales es el mismo que a nivel departamental en términos del promedio total, sin embargo, cuando se analiza por regiones naturales cambia.

En las regiones naturales Suni, Puna, Janca no hay información porque en dichas regiones naturales no se cultiva ni ají ni rocoto.

En la región natural Rupa Rupa todos los productores encuestados tienen cobertura de salud, la mayoría por el SIS (91.7 %) y en menor grado por EsSalud (8.3 %).

En las regiones naturales Yunga fluvial (96.3 %) y Quechua (95.3 %), son donde los productores de ají y rocoto tienen menor acceso a los sistemas de salud. Aunque el panorama en las otras regiones naturales también hay deficiencias de cobertura: Omagua con 81 %, Chala (66.9 %) y Yunga marítima (60 %).

PARTICIPACIÓN DEL PRODUCTOR O ALGÚN MIEMBRO DE SU FAMILIA EN PROGRAMAS SOCIALES

Los programas sociales considerados y nombrados a los encuestados durante el presente estudio son:

- JUNTOS – Programa Nacional de Apoyo Directo a los más Pobres.
- Programa Nacional CUNA MAS.
- QALI WARMA – Programa Nacional de Alimentos Escolar Qali Warma.
- PENSION 65 – Programa Nacional de Asistencia Solidaria Pensión 65.
- CONTIGO – Programa Nacional de Entrega de Pensión no Contributiva a la Persona con Discapacidad Severa en Situación de Pobreza.
- FONCODES – Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social.

Aunque también existen programas de ayuda social impulsados por las diferentes iglesias y las organizaciones no gubernamentales, solamente se tomaron en cuenta los programas gubernamentales antes citados.

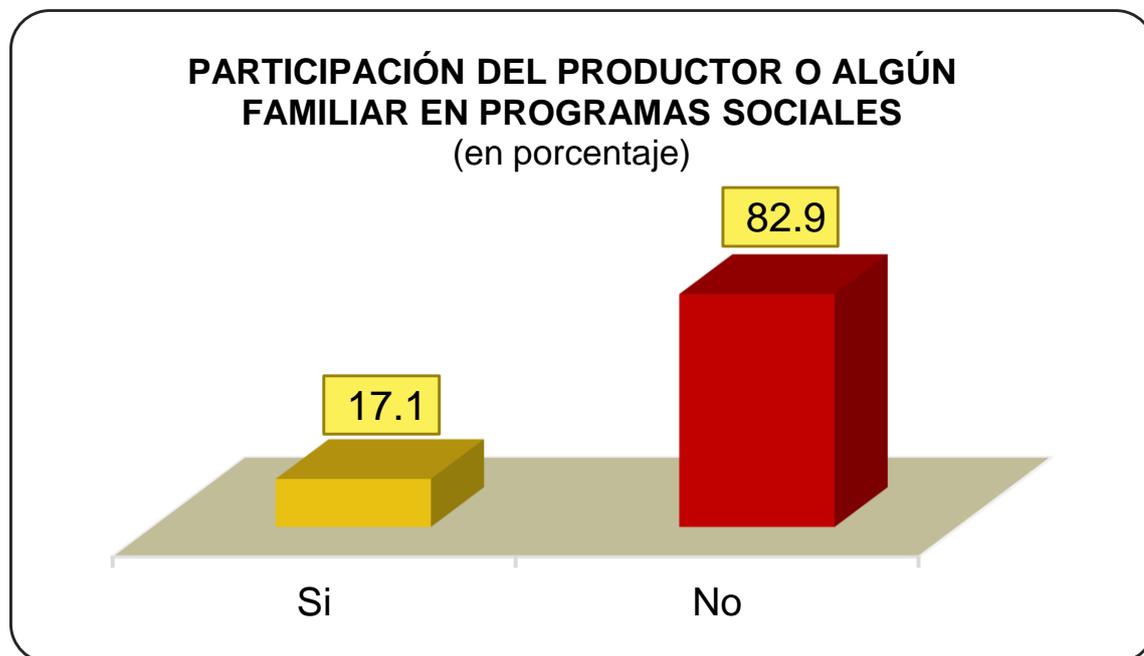


Figura 26: Participación en programas sociales

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 69. Participación del productor o algún miembro de su familia en programas sociales, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Sí		No	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	55	17.1	267	82.9
Amazonas	3	1	33.3	2	66.7
Ancash	9	2	22.2	7	77.8
Apurímac	28	9	32.1	19	67.9
Arequipa	28	3	10.7	25	89.3
Ayacucho	33	15	45.5	18	54.5
Cajamarca	9	3	33.3	6	66.7
Cusco	7	1	14.3	6	85.7
La Libertad	14	-	-	14	100.0
Lambayeque	15	1	6.7	14	93.3
Lima	58	1	1.7	57	98.3
Loreto	26	11	42.3	15	57.7
Piura	2	-	-	2	100.0
Puno	1	-	-	1	100.0
San Martín	5	1	20.0	4	80.0
Tacna	69	7	10.1	62	89.9
Ucayali	15	-	-	15	100.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

El acceso a los programas sociales del productor de ají y rocoto o algún miembro de su familia, en promedio total solo el 17.1 % declararon que acceden o participan en algún programa social, mientras que el 82.9 % de los encuestados señalaron que no participan ni acceden a estos programas.

En La Libertad, Piura, Puno y Ucayali, la totalidad de productores encuestados manifestaron que no participan de ningún programa social. En general, en todos los departamentos la tasa de acceso a los programas sociales es baja.

En Ayacucho (45.5 %) y Loreto (42.3 %), son los departamentos donde un mayor número de productores de ají y rocoto declararon que ellos o alguno de sus familiares acceden a los programas sociales.

Tabla 70. Participación del productor o algún miembro de su familia en programas sociales, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Sí		No	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	55	17.1	267	82.9
Chala	151	9	6.0	142	94.0
Yunga Marítima	45	4	8.9	41	91.1
Quechua	43	14	32.6	29	67.4
Suní	2	2	100.0	-	-
Puna	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-
Omagua	42	11	26.2	31	73.8
Rupa Rupa	12	1	8.3	11	91.7
Yunga Fluvial	27	14	51.9	13	48.1

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

El acceso a los programas sociales a nivel de las regiones naturales en términos de promedio total es igual que a nivel departamental.

En las regiones naturales Suni, Puna y Janca no se tienen datos porque en dichas regiones no se cultiva ají ni rocoto. En general, los productores de las regiones naturales donde cultivan ají y rocoto la tasa de acceso a los programas sociales son bajas. En las regiones naturales Chala (94.0 %), Rupa Rupa (91.7 %), Yunga marítima (91.1 %), Omagua (73.8%) y Quechua (67.4 %) los productores declararon que no acceden a los programas sociales.

INGRESO MENSUAL

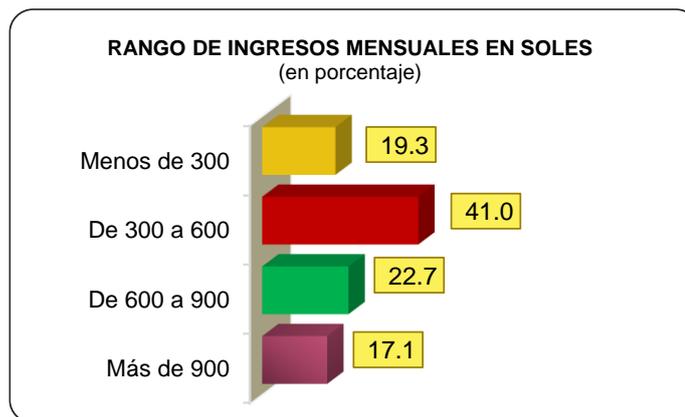


Figura 27: Ingreso mensual en soles

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 71. Ingreso mensual del productor, en soles, según departamento (absoluto y porcentaje).

Departamento	Total	Menos de 300		De 300 a 600		De 600 a 900		Más de 900	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	62	19.3	132	41.0	73	22.7	55	17.1
Amazonas	3	2	66.7	-	-	1	33.3	-	-
Ancash	9	4	44.4	3	33.3	1	11.1	1	11.1
Apurímac	28	9	32.1	15	53.6	1	3.6	3	10.7
Arequipa	28	-	-	14	50.0	10	35.7	4	14.3
Ayacucho	33	20	60.6	5	15.2	2	6.1	6	18.2
Cajamarca	9	-	-	5	55.6	3	33.3	1	11.1
Cusco	7	3	42.9	2	28.6	1	14.3	1	14.3
La Libertad	14	1	7.1	9	64.3	1	7.1	3	21.4
Lambayeque	15	3	20.0	8	53.3	3	20.0	1	6.7
Lima	58	5	8.6	21	36.2	19	32.8	13	22.4
Loreto	26	2	7.7	13	50.0	5	19.2	6	23.1
Piura	2	-	-	1	50.0	1	50.0	-	-
Puno	1	-	-	-	-	1	100.0	-	-
San Martín	5	-	-	3	60.0	1	20.0	1	20.0
Tacna	69	8	11.6	26	37.7	22	31.9	13	18.8
Ucayali	15	5	33.3	7	46.7	1	6.7	2	13.3

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

El ingreso mensual en soles del productor, en el rango de 300 a 600 soles es de 41.0%, en el rango de 600 a 900 soles es de 22.7%, son los ingresos más representativos para el productor de ají y rocoto encuestado en promedio a nivel departamental.

En Apurímac, Arequipa Loreto, Tacna, Lima, con: 53.6%; 50.0%, 50.0%, 37.7%, 36,2%, respectivamente, en el rango más representativo de 300 a 600 soles, siendo los departamentos con mejores ingresos tienen los productores de ají y rocoto, según las encuestas realizadas.

Tabla 72. Ingreso mensual del productor, en soles, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Menos de 300		De 300 a 600		De 600 a 900		Más de 900	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	62	19.3	132	41.0	73	22.7	55	17.1
Chala	151	15	9.9	68	45.0	45	29.8	23	15.2
Yunga Marítima	45	4	8.9	16	35.6	12	26.7	13	28.9
Quechua	43	17	39.5	17	39.5	4	9.3	5	11.6
Suni	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	6	14.3	21	50.0	7	16.7	8	19.0
Rupa Rupa	12	5	41.7	3	25.0	1	8.3	3	25.0
Yunga Fluvial	27	13	48.1	7	25.9	4	14.8	3	11.1

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

El ingreso mensual del productor de ají y rocoto a nivel de las regiones naturales en términos de promedio total es igual que a nivel departamental.

Mientras que en las regiones naturales Omagua, Chala, Quechua, Yunga marítima con: 50.0%, 45.0%, 39.5%, 35.6%, respectivamente, en el rango más representativo de 300 a 600 soles, según las regiones naturales que mejores ingresos tienen.

ACTIVIDAD PRINCIPAL DEL PRODUCTOR

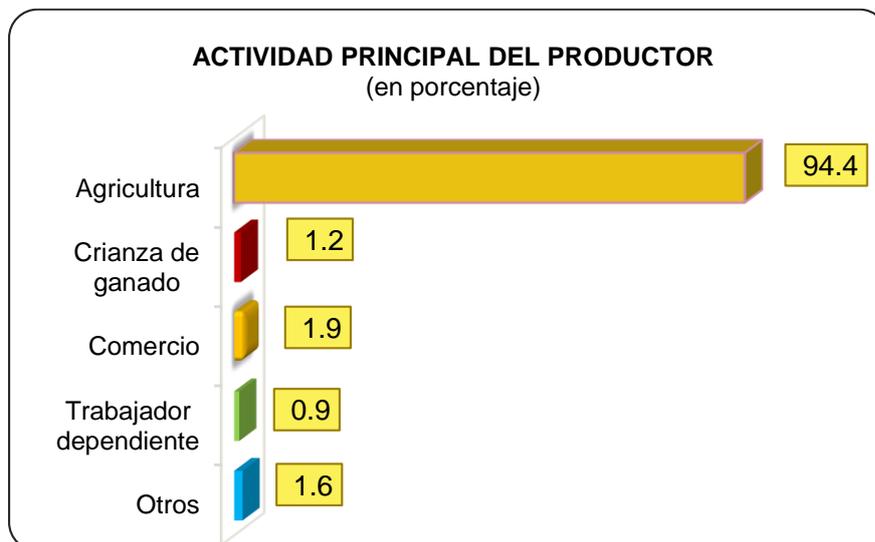


Figura 27. Actividad principal

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 73. Actividad principal del productor, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Agricultura		Crianza de ganado		Comercio		Trabajador dependiente		Otros	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	304	94.4	4	1.2	6	1.9	3	0.9	5	1.6
Amazonas	3	2	66.7	1	33.3	-	-	-	-	-	-
Ancash	9	8	88.9	-	-	1	11.1	-	-	-	-
Apurímac	28	26	92.9	-	-	-	-	2	7.1	-	-
Arequipa	28	27	96.4	1	3.6	-	-	-	-	-	-
Ayacucho	33	33	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Cajamarca	9	7	77.8	-	-	2	22.2	-	-	-	-
Cusco	7	6	85.7	-	-	-	-	-	-	1	14.3
La Libertad	14	14	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Lambayeque	15	15	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Lima	58	56	96.6	-	-	1	1.7	1	1.7	-	-
Loreto	26	22	84.6	-	-	1	3.8	-	-	3	11.5
Piura	2	1	50.0	-	-	1	50.0	-	-	-	-
Puno	1	1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
San Martín	5	5	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Tacna	69	66	95.7	2	2.9	-	-	-	-	1	1.4
Ucayali	15	15	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

La actividad principal del productor es la agricultura, con 94.4%, respecto de otras actividades complementarias como son: la crianza de ganados, comercio, trabajador dependiente entre otros, La agricultura por tanto es el más representativo para el productor en promedio a nivel departamental.

En La libertad, Lambayeque, Ucayali, Ayacucho, Lima, Arequipa, Tacna, Apurímac, Loreto, con: 100.0%; 100.0% 100.0% 100.0%, 96.6%, 96.4%, 95.7%, 92.9%, 84.6%, respectivamente, son los departamentos que más desarrollan la actividad agrícola.

Tabla 74. Actividad principal del productor, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Agricultura		Crianza de ganado		Comercio		Trabajador dependiente		Otros	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	304	94.4	4	1.2	6	1.9	3	0.9	5	1.6
Chala	151	145	96.0	2	1.3	2	1.3	1	0.7	1	0.7
Yunga Marítima	45	44	97.8	1	2.2	-	-	-	-	-	-
Quechua	43	40	93.0	-	-	2	4.7	1	2.3	-	-
Suni	2	1	50.0	-	-	1	50.0	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	38	90.5	-	-	1	2.4	-	-	3	7.1
Rupa Rupa	12	11	91.7	-	-	-	-	-	-	1	8.3
Yunga Fluvial	27	25	92.6	1	3.7	-	-	1	3.7	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

La actividad principal del productor de ají y rocoto a nivel de las regiones naturales en términos de promedio total es igual que a nivel departamental.

En Yunga marítima, Chala, Quechua, Yunga fluvial, Rupa rupa, Omagua con: 97.8%, 96.0%, 93.0%, 92.6%, 91.7%, 90.5%, respectivamente, son las regiones naturales que más desarrollan la actividad agrícola.

ACTIVIDAD SECUNDARIA DEL PRODUCTOR

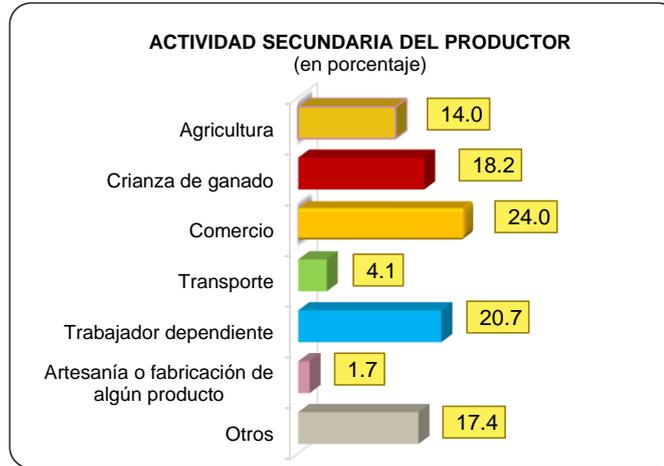


Figura 28: Actividad secundaria

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 75. Actividad secundaria del productor, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Agricultura		Crianza de ganado		Comercio		Transporte		Trabajador dependiente		Artesanía o fabricación de algún producto		Otros	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	121	17	14.0	22	18.2	29	24.0	5	4.1	25	20.7	2	1.7	21	17.4
Amazonas	1	1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ancash	3	1	33.3	-	-	1	33.3	-	-	1	33.3	-	-	-	-
Apurímac	10	2	20.0	1	10.0	5	50.0	-	-	2	20.0	-	-	-	-
Arequipa	6	1	16.7	2	33.3	2	33.3	-	-	1	16.7	-	-	-	-
Ayacucho	23	-	-	5	21.7	7	30.4	2	8.7	-	-	1	4.3	8	34.8
Cajamarca	4	2	50.0	-	-	1	25.0	-	-	1	25.0	-	-	-	-
Cusco	6	1	16.7	-	-	3	50.0	-	-	1	16.7	1	16.7	-	-
La Libertad	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0
Lambayeque	5	-	-	1	20.0	-	-	2	40.0	-	-	-	-	2	40.0
Lima	16	2	12.5	1	6.3	3	18.8	-	-	9	56.3	-	-	1	6.3
Loreto	12	3	25.0	-	-	2	16.7	-	-	6	50.0	-	-	1	8.3
Piura	1	1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puno	1	-	-	-	-	-	-	1	100.0	-	-	-	-	-	-
San Martín	2	-	-	-	-	2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Tacna	26	3	11.5	12	46.2	-	-	-	-	4	15.4	-	-	7	26.9
Ucayali	4	-	-	-	-	3	75.0	-	-	-	-	-	-	1	25.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Las actividades secundarias que el productor realiza como complemento de su actividad principal es el comercio, con 24.0%, como trabajador dependiente con 20.7%, como crianza de ganado con 18.2%, y otras actividades que representa el 17.4%, son actividades complementarias que realiza el productor a nivel departamental.



Tabla 76. Actividad secundaria del productor, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Agricultura		Crianza de ganado		Comercio		Transporte		Trabajador dependiente		Artesanía o fabricación de algún producto		Otros	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	121	17	14.0	22	18.2	29	24.0	5	4.1	25	20.7	2	1.7	21	17.4
Chala	41	6	14.6	9	22.0	6	14.6	2	4.9	12	29.3	-	-	6	14.6
Yunga Marítima	17	1	5.9	7	41.2	1	5.9	-	-	3	17.6	-	-	5	29.4
Quechua	19	3	15.8	3	15.8	5	26.3	-	-	1	5.3	-	-	7	36.8
Suni	1	1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	18	3	16.7	-	-	7	38.9	-	-	6	33.3	-	-	2	11.1
Rupa Rupa	7	1	14.3	-	-	2	28.6	2	28.6	-	-	2	28.6	-	-
Yunga Fluvial	18	2	11.1	3	16.7	8	44.4	1	5.6	3	16.7	-	-	1	5.6

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Las actividades secundarias que el productor realiza como complemento de su actividad principal (agricultura) es el comercio, con 24.0%, como trabajador dependiente con 20.7%, como crianza de ganado con 18.2%, y otras actividades que representa el 17.4%, son actividades complementarias que realiza el productor a nivel de regiones naturales.

**PERÚ**Ministerio
del Ambiente**Tabla 77.** Activos del productor (del hogar), según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Celular		Radio		Televisión		Refrigerador		Computadora	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	303	94.1	274	85.1	213	66.1	47	14.6	7	2.2
Amazonas	3	3	100.0	2	66.7	1	33.3	-	-	-	-
Ancash	9	8	88.9	9	100.0	5	55.6	2	22.2	-	-
Apurímac	28	26	92.9	24	85.7	20	71.4	3	10.7	-	-
Arequipa	28	26	92.9	27	96.4	24	85.7	2	7.1	-	-
Ayacucho	33	30	90.9	27	81.8	15	45.5	6	18.2	1	3.0
Cajamarca	9	9	100.0	6	66.7	6	66.7	2	22.2	-	-
Cusco	7	7	100.0	7	100.0	5	71.4	3	42.9	-	-
La Libertad	14	14	100.0	10	71.4	6	42.9	3	21.4	2	14.3
Lambayeque	15	13	86.7	12	80.0	10	66.7	2	13.3	-	-
Lima	58	56	96.6	51	87.9	41	70.7	8	13.8	-	-
Loreto	26	21	80.8	18	69.2	16	61.5	8	30.8	4	15.4
Piura	2	2	100.0	2	100.0	1	50.0	1	50.0	-	-
Puno	1	1	100.0	1	100.0	1	100.0	-	-	-	-
San Martín	5	4	80.0	5	100.0	3	60.0	1	20.0	-	-
Tacna	69	68	98.6	62	89.9	54	78.3	4	5.8	-	-
Ucayali	15	15	100.0	11	73.3	5	33.3	2	13.3	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

ACTIVOS DEL PRODUCTOR (DEL HOGAR)

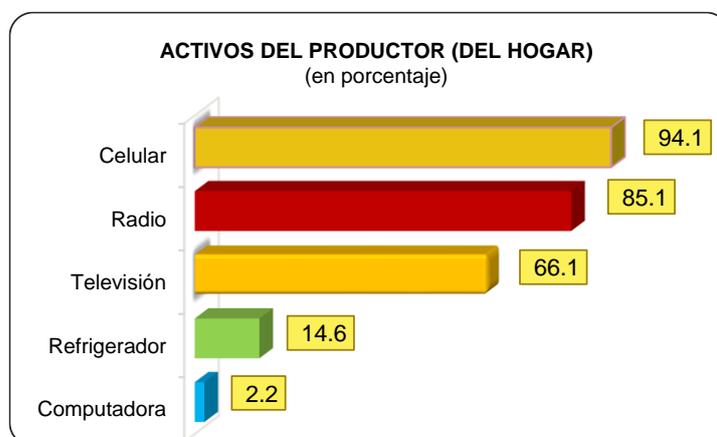


Figura 29: Activos del productor

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 78. Activos del productor (del hogar), según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Celular		Radio		Televisión		Refrigerador		Computadora	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	303	94.1	274	85.1	213	66.1	47	14.6	7	2.2
Chala	151	148	98.0	133	88.1	115	76.2	20	13.2	2	1.3
Yunga Marítima	45	41	91.1	39	86.7	27	60.0	4	8.9	-	-
Quechua	43	39	90.7	37	86.0	25	58.1	5	11.6	-	-
Suni	2	2	100.0	2	100.0	1	50.0	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	36	85.7	30	71.4	22	52.4	11	26.2	4	9.5
Rupa Rupa	12	11	91.7	10	83.3	6	50.0	2	16.7	1	8.3
Yunga Fluvial	27	26	96.3	23	85.2	17	63.0	5	18.5	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Los activos con que más cuenta el productor es el celular con 94.1%, seguido, de la radio con 85.1% y el televisor con 66.1% respecto de otros activos que se considera poco relevante como es el uso de una refrigeradora o computadora, por tanto, el celular, la radio y el televisor son los más representativos para el productor en promedio a nivel departamental.

En todos los departamentos en estudio, se puede observar que el uso de aparatos (celular) para medios de comunicación es bastante importante, la tenencia de este aparato muestra que entre 90.0% a 100.0% es utilizado y lo tiene el productor como un activo prioritario. Los activos con que más cuenta el productor es el celular con 94.1%, seguido, de la radio con 85.1% y el televisor con 66.1% respecto de otros activos que se considera poco relevante como es el uso de una refrigeradora o computadora, por tanto, el celular, la radio y el televisor son los más representativos para el productor en promedio a nivel departamental.

ACTIVOS DEL PRODUCTOR (DE SU ACTIVIDAD ECONÓMICA)

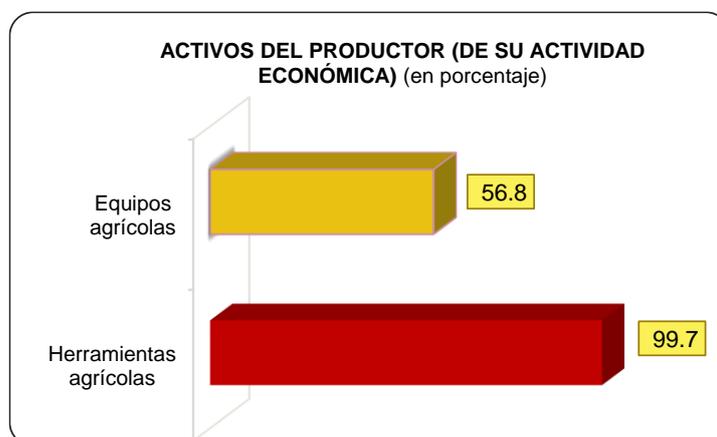


Figura 30: Activos del productor

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 79. Activos del productor (de su actividad económica), según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Equipos agrícolas		Herramientas agrícolas	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	183	56.8	321	99.7
Amazonas	3	2	66.7	3	100.0
Ancash	9	6	66.7	9	100.0
Apurímac	28	1	3.6	28	100.0
Arequipa	28	28	100.0	28	100.0
Ayacucho	33	5	15.2	33	100.0
Cajamarca	9	2	22.2	9	100.0
Cusco	7	3	42.9	7	100.0
La Libertad	14	8	57.1	14	100.0
Lambayeque	15	12	80.0	15	100.0
Lima	58	32	55.2	58	100.0
Loreto	26	19	73.1	26	100.0
Piura	2	2	100.0	2	100.0
Puno	1	1	100.0	1	100.0
San Martín	5	1	20.0	5	100.0
Tacna	69	59	85.5	68	98.6
Ucayali	15	2	13.3	15	100.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Los activos que el productor utiliza para desarrollar su actividad económica en la agricultura, son prioritariamente las herramientas agrícolas con 99.7%, respecto al uso de equipos agrícolas que utilizan en 56.8% en promedio a nivel departamental.

Se puede apreciar que en el 100% de los productores en los departamentos en estudio tienen y utilizan sus herramientas de uso agrícola.

Tabla 80. Activos del productor (de su actividad económica), según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Equipos agrícolas		Herramientas agrícolas	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	183	56.8	321	99.7
Chala	151	119	78.8	150	99.3
Yunga Marítima	45	30	66.7	45	100.0
Quechua	43	4	9.3	43	100.0
Suni	2	-	-	2	100.0
Puna	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-
Omagua	42	21	50.0	42	100.0
Rupa Rupa	12	5	41.7	12	100.0
Yunga Fluvial	27	4	14.8	27	100.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Los activos del productor de ají y rocoto a nivel de las regiones naturales en términos de promedio total es igual que a nivel departamental.

ASOCIATIVIDAD

ACCESO AL CRÉDITO DEL PRODUCTOR

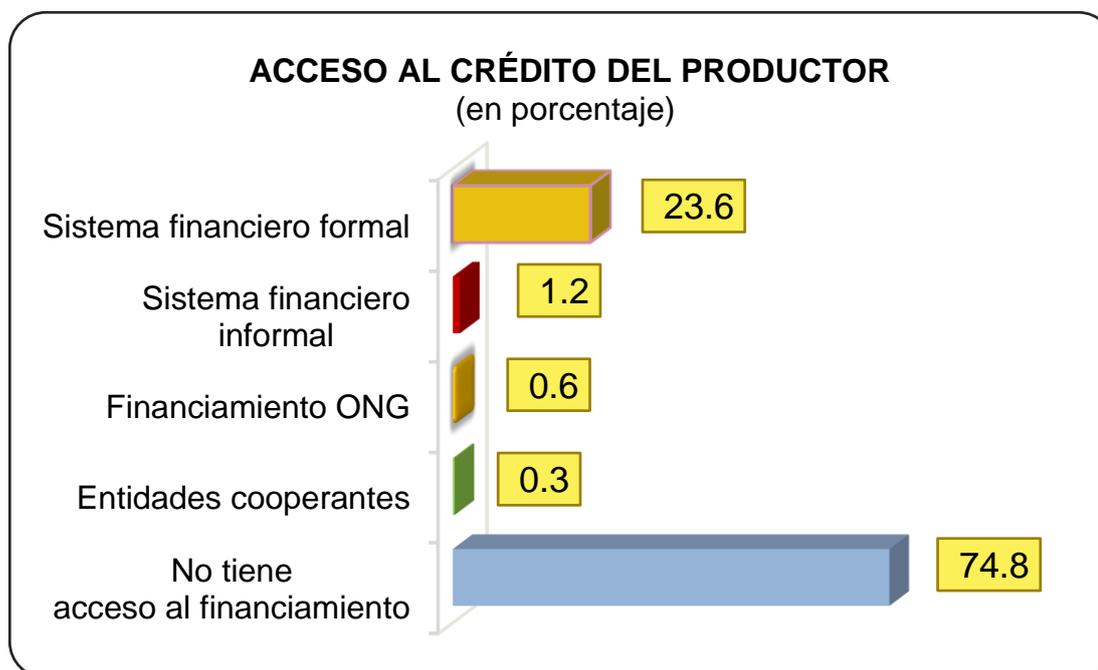


Figura 31: Acceso al crédito

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 81. Acceso al crédito del productor, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Sistema financiero formal		Sistema financiero informal		Financiamiento ONG		Entidades cooperantes		No tiene acceso al financiamiento	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	76	23.6	4	1.2	2	0.6	1	0.3	241	74.8
Amazonas	3	1	33.3	1	33.3	-	-	-	-	2	66.7
Ancash	9	4	44.4	-	-	-	-	-	-	5	55.6
Apurímac	28	3	10.7	-	-	1	3.6	-	-	24	85.7
Arequipa	28	5	17.9	-	-	-	-	-	-	23	82.1
Ayacucho	33	9	27.3	1	3.0	1	3.0	-	-	22	66.7
Cajamarca	9	3	33.3	-	-	-	-	-	-	6	66.7
Cusco	7	2	28.6	-	-	-	-	-	-	5	71.4
La Libertad	14	8	57.1	-	-	-	-	-	-	6	42.9
Lambayeque	15	7	46.7	-	-	-	-	-	-	8	53.3
Lima	58	13	22.4	-	-	-	-	-	-	45	77.6
Loreto	26	7	26.9	2	7.7	-	-	1	3.8	17	65.4
Piura	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100.0
Puno	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100.0
San Martín	5	2	40.0	-	-	-	-	-	-	3	60.0
Tacna	69	10	14.5	-	-	-	-	-	-	59	85.5
Ucayali	15	2	13.3	-	-	-	-	-	-	13	86.7

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

El acceso al crédito al productor es de 23.6%, mientras el 74.8% no accede a ningún tipo de financiamiento en promedio a nivel departamental.

Se puede apreciar que casi en promedio del 75% de los productores que cultivan Ají/rocoto de los departamentos en estudio no acceden al crédito.

Tabla 82. Acceso al crédito del productor, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Sistema financiero formal		Sistema financiero informal		Financiamiento o ONG		Entidades cooperantes		No tiene acceso al financiamiento	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	76	23.6	4	1.2	2	0.6	1	0.3	241	74.8
Chala	151	42	27.8	-	-	-	-	-	-	109	72.2
Yunga Marítima	45	6	13.3	-	-	-	-	-	-	39	86.7
Quechua	43	5	11.6	-	-	2	4.7	-	-	36	83.7
Suni	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	100.0
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	10	23.8	2	4.8	-	-	1	2.4	30	71.4
Rupa Rupa	12	3	25.0	1	8.3	-	-	-	-	8	66.7
Yunga Fluvial	27	10	37.0	1	3.7	-	-	-	-	17	63.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

El acceso a crédito del productor de ají y rocoto a nivel de las regiones naturales es igual que a nivel departamental.

Según el MINAGRI (MINAGRI, 2021), una de las razones para acceder a créditos por parte de los agricultores, es la predominancia del minifundio, ubicación dispersa, bajos niveles de

producción (economía de pequeña escala) bajos recursos de los productores, entre otras cosas, no les resulta atractiva a las instituciones financieras, consideran que el crédito en este segmento es riesgoso, solo se les atiende si están organizados y los créditos van en grupos. De otro lado se encuentra la alta informalidad de la actividad agrícola, la falta de experiencia en la gestión de un crédito por parte del productor dado lo engorroso que son estos trámites, su propia actividad es de riesgo permanente o de algún evento inesperado (factores climáticos, plagas, etc.), que perjudiquen sus cosechas, todo ello atemoriza también no cumplir con sus deudas, una de las razones que conlleva a no usar el servicio bancario o de microcrédito.

PERTENENCIA A ALGÚN TIPO DE ORGANIZACIÓN DEL AGRO

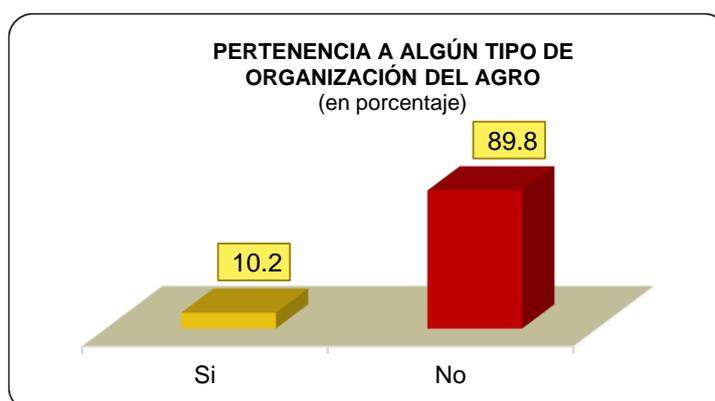


Figura 31: Pertenencia a algún tipo de organización del agro

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 83. Pertenencia a algún tipo de organización del agro, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Si		No	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	33	10.2	289	89.8
Amazonas	3	-	-	3	100.0
Ancash	9	-	-	9	100.0
Apurímac	28	3	10.7	25	89.3
Arequipa	28	2	7.1	26	92.9
Ayacucho	33	6	18.2	27	81.8
Cajamarca	9	1	11.1	8	88.9
Cusco	7	1	14.3	6	85.7
La Libertad	14	1	7.1	13	92.9
Lambayeque	15	1	6.7	14	93.3
Lima	58	1	1.7	57	98.3
Loreto	26	12	46.2	14	53.8
Piura	2	-	-	2	100.0
Puno	1	-	-	1	100.0
San Martín	5	1	20.0	4	80.0
Tacna	69	4	5.8	65	94.2
Ucayali	15	-	-	15	100.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

El 89.8% de los productores del agro (en el caso de los que cultivan ají/rocoto) no pertenecen a ningún tipo de organización, solo el 10.2% menciona pertenecer algún tipo de organización, en promedio a nivel departamental.

En Loreto, Ayacucho con 46.2%, 18.2% respectivamente, son los departamentos que pertenecen de alguna manera algún tipo de organización del agro.

Tabla 84. Pertenencia a algún tipo de organización del agro, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Si		No	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	33	10.2	289	89.8
Chala	151	5	3.3	146	96.7
Yunga Marítima	45	5	11.1	40	88.9
Quechua	43	7	16.3	36	83.7
Suni	2	-	-	2	100.0
Puna	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-
Omagua	42	12	28.6	30	71.4
Rupa Rupa	12	2	16.7	10	83.3
Yunga Fluvial	27	2	7.4	25	92.6

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

La pertenencia del productor de ají y rocoto a alguna organización a nivel de las regiones naturales en términos de promedio total es igual que a nivel departamental.

En las regiones naturales Omagua y Quechua con 28.6% y 15.3% respectivamente, son donde los productores de ají y rocoto pertenecen de alguna manera a algún tipo de organización del agro.

PERTENENCIA A ALGÚN COMITÉ DE USUARIOS DE RIEGO

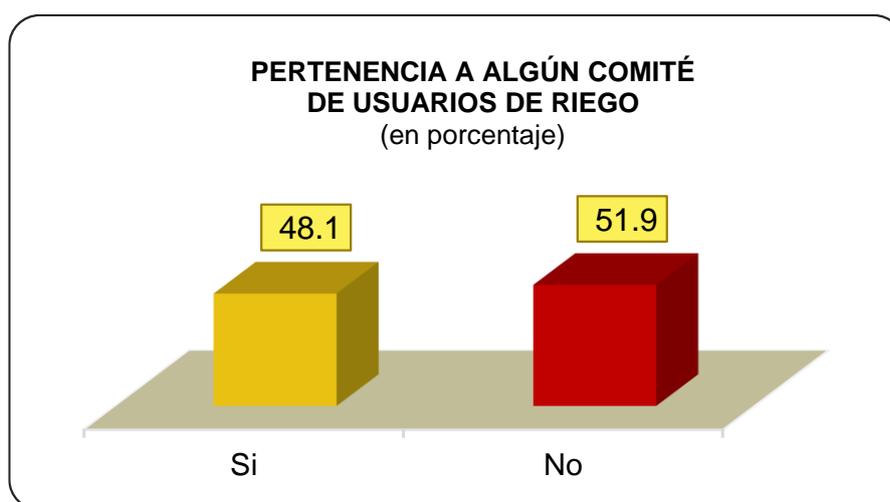


Figura 32: Pertenencia a algún comité de usuarios de riego

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 85. Pertenencia a algún comité de usuarios de riego, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Si		No	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	155	48.1	167	51.9
Amazonas	3	-	-	3	100.0
Ancash	9	7	77.8	2	22.2
Apurímac	28	14	50.0	14	50.0
Arequipa	28	24	85.7	4	14.3
Ayacucho	33	16	48.5	17	51.5
Cajamarca	9	2	22.2	7	77.8
Cusco	7	-	-	7	100.0
La Libertad	14	8	57.1	6	42.9
Lambayeque	15	10	66.7	5	33.3
Lima	58	35	60.3	23	39.7
Loreto	26	-	-	26	100.0
Piura	2	2	100.0	-	-
Puno	1	-	-	1	100.0
San Martín	5	-	-	5	100.0
Tacna	69	37	53.6	32	46.4
Ucayali	15	-	-	15	100.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

El 51.9% de los productores del agro (en el caso de los que cultivan ají/rocoto) no pertenecen a ningún comité de usuarios de riego, por el contrario, el 48.1% menciona pertenecer a un comité de usuarios de riego en promedio a nivel departamental.

En Arequipa, Ancash, Lambayeque, Lima, La libertad Tacna, Apurímac, Ayacucho, Loreto, Ayacucho con 85,7% 77.8%, 66.7%,60.3% 57.1%, 53.6%,50.0%, 48.5% respectivamente, pertenecen a un comité de usuarios de riego, en los departamentos mencionados.

Tabla 86. Pertenencia a algún comité de usuarios de riego, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Si		No	
		Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	155	48.1	167	51.9
Chala	151	94	62.3	57	37.7
Yunga Marítima	45	30	66.7	15	33.3
Quechua	43	20	46.5	23	53.5
Suni	2	1	50.0	1	50.0
Puna	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-
Omagua	42	-	-	42	100.0
Rupa Rupa	12	1	8.3	11	91.7
Yunga Fluvial	27	9	33.3	18	66.7

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

La pertenencia del productor de ají y rocoto a algún comité de usuarios de riego a nivel de las regiones naturales en términos de promedio total es igual que a nivel departamental.

En las regiones naturales: Yunga marítima, Chala, Quechua y Yunga fluvial con 66.7 %,60.3 % 62.3 % y 33.3 %, respectivamente, pertenecen a un algún comité de usuarios de riego en las regiones naturales donde se cultiva ají o rocoto.

TENENCIA DE LA TIERRA

DERECHO DE USO ¿A QUIÉN PERTENECE LAS TIERRAS DE CULTIVO?

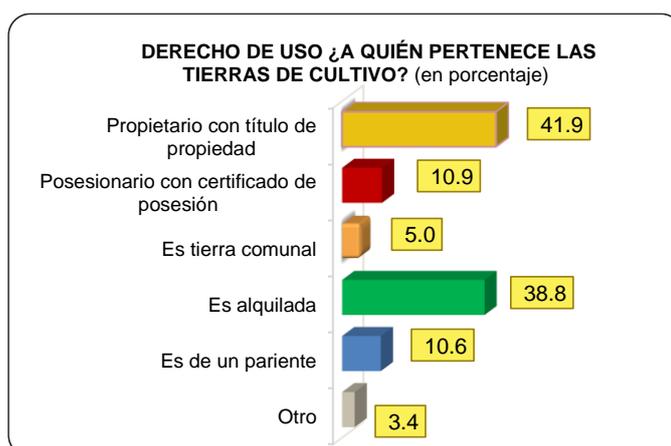


Figura 33: Derecho de uso de las tierras agrícolas

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Tabla 87. Derecho de uso ¿a quién pertenece las tierras de cultivo? según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Propietario con título de propiedad		Posesionario con certificado de posesión		Es tierra comunal		Es alquilada		Es de un pariente		Otro	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	135	41.9	35	10.9	16	5.0	125	38.8	34	10.6	11	3.4
Amazonas	3	3	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ancash	9	5	55.6	-	-	-	-	3	33.3	2	22.2	-	-
Apurímac	28	13	46.4	10	35.7	4	14.3	-	-	1	3.6	-	-
Arequipa	28	13	46.4	1	3.6	-	-	17	60.7	3	10.7	-	-
Ayacucho	33	24	72.7	-	-	7	21.2	1	3.0	2	6.1	-	-
Cajamarca	9	9	100.0	-	-	-	-	3	33.3	-	-	-	-
Cusco	7	4	57.1	1	14.3	-	-	-	-	2	28.6	-	-
La Libertad	14	10	71.4	-	-	-	-	3	21.4	2	14.3	-	-
Lambayeque	15	6	40.0	-	-	-	-	7	46.7	7	46.7	-	-
Lima	58	15	25.9	2	3.4	4	6.9	41	70.7	1	1.7	-	-
Loreto	26	4	15.4	6	23.1	1	3.8	1	3.8	3	11.5	11	42.3
Piura	2	-	-	-	-	-	-	1	50.0	1	50.0	-	-
Puno	1	-	-	1	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-
San Martín	5	3	60.0	2	40.0	-	-	1	20.0	-	-	-	-
Tacna	69	19	27.5	6	8.7	-	-	45	65.2	10	14.5	-	-
Ucayali	15	7	46.7	6	40.0	-	-	2	13.3	-	-	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Sobre la tenencia de tierra y derecho de uso del productor, indica que el 41.9% cuenta con un título de propiedad¹, un 38.8% menciona ser alquilada, formas de uso más representativas para el productor en promedio a nivel departamental.

En Cajamarca, Ayacucho, La libertad, Apurímac, Arequipa Lima Loreto, Tacna, Lima, con: 100.0%, 72.7% 71.4%, 46.4%, 46.4%, respectivamente, declararon que son propietarios con título de propiedad de su tierra.

Tabla 88. Derecho de uso ¿a quién pertenece las tierras de cultivo?, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Propietario con título de propiedad		Poseionario con certificado de posesión		Es tierra comunal		Es alquilada		Es de un pariente		Otro	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	135	41.9	35	10.9	16	5.0	125	38.8	34	10.6	11	3.4
Chala	151	59	39.1	4	2.6	3	2.0	93	61.6	20	13.2	-	-
Yunga Marítima	45	10	22.2	5	11.1	1	2.2	27	60.0	6	13.3	-	-
Quechua	43	30	69.8	7	16.3	3	7.0	1	2.3	3	7.0	-	-
Suni	2	1	50.0	-	-	1	50.0	-	-	-	-	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	13	31.0	12	28.6	1	2.4	2	4.8	3	7.1	11	26.2
Rupa Rupa	12	7	58.3	3	25.0	-	-	2	16.7	1	8.3	-	-
Yunga Fluvial	27	15	55.6	4	14.8	7	25.9	-	-	1	3.7	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Sobre la tenencia de tierra y derecho de uso del productor de ají y rocoto a nivel de las regiones naturales en términos de promedio total es igual que a nivel departamental.

En las regiones naturales Quechua, Rupa Rupa, Yunga Fluvial, Chala, Omagua, con: 69.8 %, 58.3 %, 55.6 %, 39.1 % y 31.0 %, respectivamente, declararon que son propietarios con título de propiedad de su tierra.

¹ Título de propiedad, se realiza a través del Proyecto especial de Titulación de Tierras y Catastro Rural – PETT, otorgado por el Ministerio de Agricultura encargada de formalizar la propiedad sobre los predios en comunidades/zonas rurales.

TIPO DE ACCESO A LA PARCELA

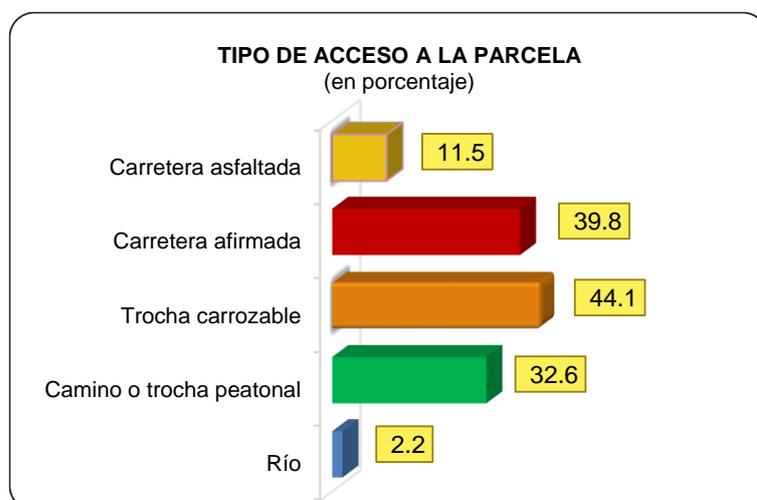


Figura 34: Tipo de acceso a la parcela

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 89. Tipo de acceso a la parcela, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Carretera asfaltada		Carretera afirmada		Trocha carrozable		Camino o trocha peatonal		Río	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	37	11.5	128	39.8	142	44.1	105	32.6	7	2.2
Amazonas	3	-	-	1	33.3	1	33.3	2	66.7	-	-
Ancash	9	2	22.2	7	77.8	-	-	-	-	-	-
Apurímac	28	1	3.6	6	21.4	8	28.6	15	53.6	-	-
Arequipa	28	1	3.6	14	50.0	17	60.7	8	28.6	-	-
Ayacucho	33	2	6.1	3	9.1	19	57.6	15	45.5	-	-
Cajamarca	9	2	22.2	4	44.4	4	44.4	2	22.2	-	-
Cusco	7	-	-	1	14.3	-	-	6	85.7	-	-
La Libertad	14	-	-	12	85.7	1	7.1	1	7.1	-	-
Lambayeque	15	2	13.3	12	80.0	2	13.3	1	6.7	1	6.7
Lima	58	8	13.8	22	37.9	20	34.5	12	20.7	-	-
Loreto	26	14	53.8	5	19.2	8	30.8	21	80.8	4	15.4
Piura	2	-	-	2	100.0	-	-	-	-	-	-
Puno	1	-	-	-	-	1	100.0	-	-	1	100.0
San Martín	5	1	20.0	-	-	4	80.0	-	-	-	-
Tacna	69	4	5.8	37	53.6	52	75.4	14	20.3	-	-
Ucayali	15	-	-	2	13.3	5	33.3	8	53.3	1	6.7

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Sobre el tipo de acceso a la parcela del productor, indica que el 44.1% accede a su parcela mediante trocha carrozable, 39.8% accede a su parcela mediante carretera afirmada y 32.6% accede a su parcela mediante camino o trocha peatonal, formas de acceso a su parcela más representativas para el productor en promedio a nivel departamental.

En Tacna, Arequipa, Ayacucho, Lima Loreto, Tacna, Lima, con: 75.4% 60.7%, 57.6%, 34.5%, respectivamente, en el tipo de acceso a la parcela del productor según departamentos mencionados.

Tabla 90. Tipo de acceso a la parcela, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Carretera asfaltada		Carretera afirmada		Trocha carrozable		Camino o trocha peatonal		Río	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	37	11.5	128	39.8	142	44.1	105	32.6	7	2.2
Chala	151	15	9.9	89	58.9	63	41.7	27	17.9	1	0.7
Yunga Marítima	45	3	6.7	15	33.3	31	68.9	11	24.4	-	-
Quechua	43	4	9.3	12	27.9	15	34.9	17	39.5	-	-
Suni	2	-	-	1	50.0	-	-	1	50.0	-	-
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	14	33.3	7	16.7	15	35.7	28	66.7	5	11.9
Rupa Rupa	12	1	8.3	1	8.3	7	58.3	5	41.7	1	8.3
Yunga Fluvial	27	-	-	3	11.1	11	40.7	16	59.3	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Sobre el tipo de acceso a la parcela del productor de ají y rocoto a nivel de las regiones naturales en términos de promedio total es igual que a nivel departamental.

En las regiones naturales Yunga marítima, Chala y Quechua, con: 68.9 %, 41.7 % y 34.9 % respectivamente, el productor de ají y rocoto tiene acceso a su parcela mediante trocha carrozable con mayor frecuencia.

EXTENSIÓN DE TIERRAS PARA EL CULTIVO

a.- POR EXTENSIÓN

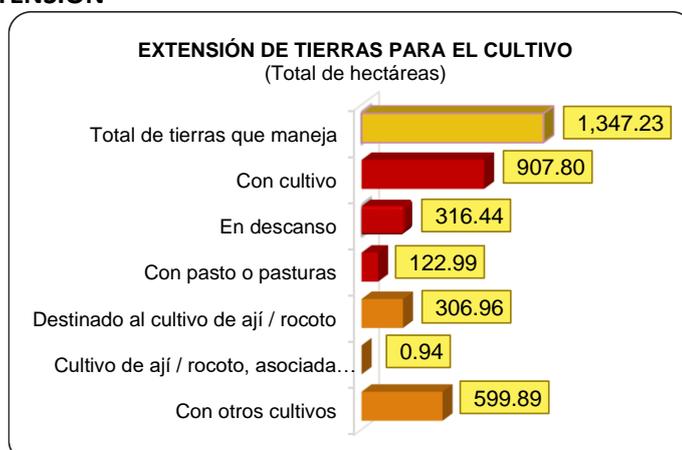


Figura 35: Extension de tierras de cultivo

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 91. Extensión de tierras para el cultivo (ha), según departamento (total de hectáreas)

Departamento	Total, de productores	Total de tierras que maneja	Con cultivo	En descanso	Con pasto o pasturas	Destinado al cultivo de ají / rocoto	Cultivo de ají / rocoto, asociada con otro cultivo	Con otros cultivos
		(A = B+C+D)	(B = E+F+G)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Total	322	1,347.23	907.80	316.44	122.99	306.96	0.94	599.89
Amazonas	3	325.00	155.00	154.00	16.00	1.00	-	154.00
Ancash	9	42.25	38.25	4.00	-	13.75	-	24.50
Apurímac	28	19.03	17.93	0.80	0.30	1.02	-	16.91
Arequipa	28	115.80	112.80	2.00	1.00	33.00	-	79.80
Ayacucho	33	66.25	50.50	12.50	3.25	6.93	-	43.58
Cajamarca	9	24.75	14.50	8.00	2.25	6.75	0.25	7.50
Cusco	7	20.50	18.50	-	2.00	1.79	-	16.71
La Libertad	14	35.25	30.25	4.00	1.00	16.00	0.25	14.00
Lambayeque	15	62.00	54.00	8.00	-	23.00	-	31.00
Lima	58	139.42	125.17	4.25	10.00	74.12	-	51.05
Loreto	26	39.23	21.15	12.39	5.69	1.68	0.44	19.02
Piura	2	7.00	2.00	5.00	-	2.00	-	-
Puno	1	9.00	4.00	3.00	2.00	1.00	-	3.00
San Martín	5	52.00	21.00	28.00	3.00	0.25	-	20.75
Tacna	69	293.75	202.75	14.50	76.50	124.50	-	78.25
Ucayali	15	96.00	40.00	56.00	-	0.17	-	39.83

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Sobre la extensión de tierras que maneja el productor de ají y rocoto, cuentan en total con 1,347.23 ha de extensión, de las cuales 907.80 ha son tierras con cultivo, 316,44 ha están en descanso, 122.99 Ha. son tierras con pastos y 306.96 ha destinado al cultivo de ají/rocoto, 0.94 ha al cultivo asociado de ají/rocoto con otro cultivo y 599.89 ha son tierras con otros cultivos.

Esta tabla 86 nos está mostrando con meridiana claridad que los productores encuestados se dedican a otros cultivos, si comparamos el total de tierras que maneja, solamente el 22.8 % está dedicado al cultivo de ají o rocoto en limpio, mientras que 0.07 % de las tierras que maneja, cultiva ají o rocoto en forma asociada con otros cultivos.

Es decir, que el 77.1 % del total de las tierras que maneja, lo dedica a otros cultivos, o está en descanso o está instalado pasturas.

Cuando este mismo análisis se hace por regiones naturales (tabla 87), sobre la extensión de tierras que maneja el productor de ají y rocoto, en términos de promedio total es igual que a nivel departamental.

Tabla 92. Extensión de tierras para el cultivo (ha), según región natural (total de hectáreas)

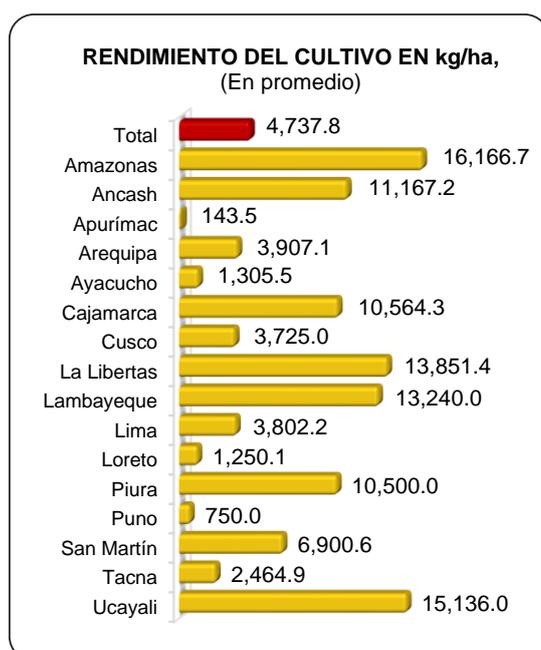
Región natural	Total de productores	Total de tierras que maneja	Con cultivo	En descanso	Con pasto o pasturas	Destinado al cultivo de ají / rocoto	Cultivo de ají / rocoto, asociada con otro cultivo	Con otros cultivos
		(A = B+C+D)	(B = E+F+G)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Total	322	1,347.23	907.80	316.44	122.99	306.96	0.94	599.89
Chala	151	557.70	451.20	39.00	67.50	229.00	-	222.20
Yunga Marítima	45	148.27	119.52	7.75	21.00	61.62	0.25	57.65
Quechua	43	49.77	37.97	7.30	4.50	4.14	0.25	33.58
Suni	2	1.50	1.50	-	-	0.26	-	1.24
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	160.23	70.65	80.89	8.69	1.84	0.44	68.37
Rupa Rupa	12	56.50	32.00	21.50	3.00	1.83	-	30.17
Yunga Fluvial	27	373.26	194.96	160.00	18.30	8.27	-	186.69

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Se destaca que en la región natural Chala es donde los productores destinan sus tierras al cultivo de ají y rocoto en limpio (229 ha), seguido de la Yunga marítima (61.2 ha). En las regiones naturales Puna y Janca no se cultiva ají ni coroto, por las condiciones ambientales, llama la atención que se haya registrado cultivo de ají o rocoto en la región natural Suni, este registro corresponde al departamento de Puno, donde cultivan rocoto en invernadero.

RENDIMIENTO DEL CULTIVO

SEGÚN DEPARTAMENTO



SEGÚN REGIÓN NATURAL

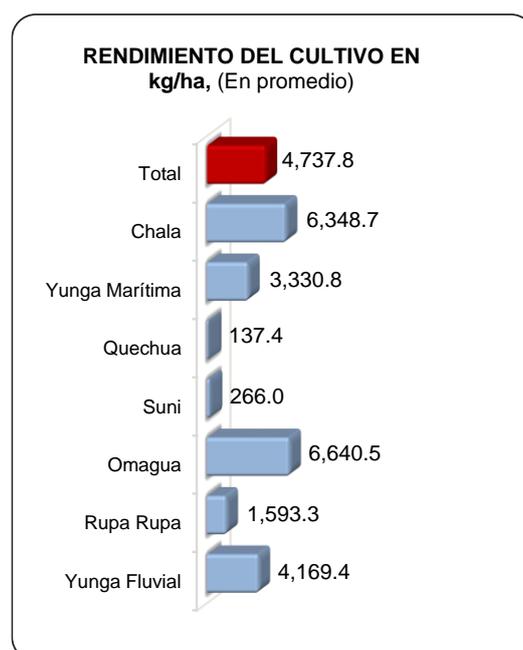


Figura 37 y 38: Rendimiento del cultivo (departamento y región natural)

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 93. Rendimiento del cultivo en kg/ha, según departamento

Departamento	Total	Promedio
Total	322	4,737.8
Amazonas	3	16,166.7
Ancash	9	11,167.2
Apurímac	28	143.5
Arequipa	28	3,907.1
Ayacucho	33	1,305.5
Cajamarca	9	10,564.3
Cusco	7	3,725.0
La Libertad	14	13,851.4
Lambayeque	15	13,240.0
Lima	58	3,802.2
Loreto	26	1,250.1
Piura	2	10,500.0
Puno	1	750.0
San Martín	5	6,900.6
Tacna	69	2,464.9
Ucayali	15	15,136.0

Tabla 94. Rendimiento del cultivo en kg/ha, según región natural

Región natural	Total	Promedio
Total	322	4,737.8
Chala	151	6,348.7
Yunga Marítima	45	3,330.8
Quechua	43	137.4
Suni	2	266.0
Puna	-	-
Janca	-	-
Omagua	42	6,640.5
Rupa Rupa	12	1,593.3
Yunga Fluvial	27	4,169.4

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Sobre el rendimiento del cultivo de ají y rocoto se tiene un promedio total de 4,737.8 kg/ha, tanto a nivel departamental como por regiones naturales.

En promedio los departamentos que lideran el rendimiento es Amazonas con 16,166.7 kg/ha, seguido de Ucayali con 15,136.0 kg/ha y en tercer lugar La Libertad con 13,851.4 kg/ha (tabla 93).

A nivel de las regiones naturales, los rendimientos promedio son liderados por la Omagua con 6640.5 kg/ha, seguido de la región natural Chala con 6348.7 kg/ha y en tercer lugar se encuentra la Yunga fluvia con 4169.4 kg/ha (tabla 94).

DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DE AJÍ / ROCOTO

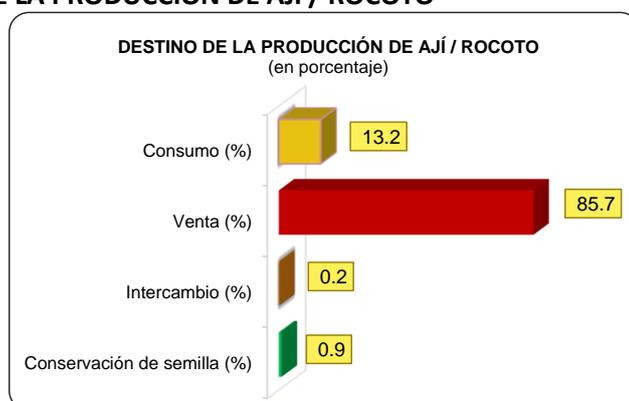


Figura 39: Destino de la producción

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 95. Destino de la producción de ají / rocoto, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total de productores	Consumo (%)	Venta (%)	Intercambio (%)	Conservación de semilla (%)
Total	322	13.2	85.7	0.2	0.9
Amazonas	3	-	98.7	-	1.3
Ancash	9	2.4	94.2	-	3.3
Apurímac	28	37.0	60.4	1.0	1.6
Arequipa	28	3.6	96.4	-	-
Ayacucho	33	32.6	63.6	0.5	3.4
Cajamarca	9	33.9	66.1	-	-
Cusco	7	33.7	66.3	-	-
La Libertad	14	7.1	92.5	-	0.4
Lambayeque	15	0.7	98.7	-	0.7
Lima	58	2.3	97.2	-	0.4
Loreto	26	5.8	93.0	0.0	1.2
Piura	2	-	100.0	-	-
Puno	1	5.0	90.0	-	5.0
San Martín	5	59.0	41.0	-	-
Tacna	69	-	99.4	0.1	0.5
Ucayali	15	51.5	48.5	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Sobre el destino de la producción de ají/rocoto, 85.7% está va principalmente a la venta (generalmente local: ferias locales, mercados de abastos) esta es representativa para el productor en promedio a nivel departamental.

Resulta interesante verificar que en Piura la totalidad de la producción es para el mercado, mientras que en Lambayeque y Amazonas con 98.7 % y Lima con 97.2 % destinan la producción al mercado.

Caso contrario ocurre en San Martín donde el 59 % de los productores declararon que destinan su producción al autoconsumo, algo similar ocurre en Ucayali (51.5 %) y Apurímac (37 %).

Tabla 96. Destino de la producción de ají / rocoto, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total de productores	Consumo (%)	Venta (%)	Intercambio (%)	Conservación de semilla (%)
Total	322	13.2	85.7	0.2	0.9
Chala	151	0.8	98.6	0.0	0.5
Yunga Marítima	45	4.9	94.5	-	0.6
Quechua	43	43.5	54.3	0.8	1.5
Suni	2	48.5	51.5	-	-
Puna	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-
Omagua	42	24.5	74.8	0.0	0.7
Rupa Rupa	12	49.2	50.3	-	0.6
Yunga Fluvial	27	11.6	84.5	0.4	3.5

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Sobre el destino de la producción de ají/rocoto a nivel de las regiones naturales en términos de promedio total es igual que a nivel departamental.

En la región natural Chala es donde los productores declararon que la mayor parte de su producción lo destinan a la venta (98.6 %), seguido de la Yunga marítima donde el 94.5 % de los productores destinan su cosecha a la venta, en la región natural Omagua el 74.8 % de los productores declararon que destinan su producción a la venta. En general, en todas las regiones naturales se destina a la venta.

En términos de conservación de la diversidad de ajíes y rocotos, se destaca que en las regiones naturales Rupa Rupa (49.2 %), Suni (48.5 %) y Quechua (43.5 %) destinan su producción de ají y rocoto para su autoconsumo.

LUGARES DE COMERCIALIZACIÓN

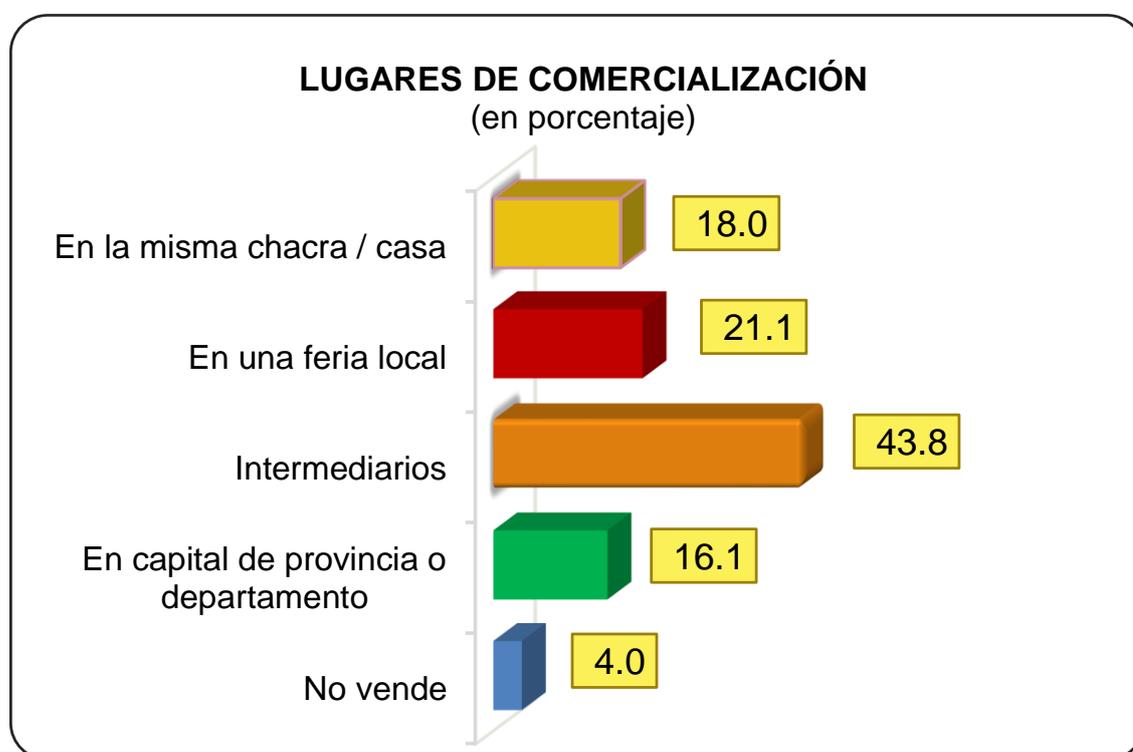


Figura 40: Lugares de comercialización

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 97. Lugares de comercialización, según departamento (absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	En la misma chacra / casa		En una feria local		Intermediarios		En capital de provincia o departamento		No vende	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	58	18.0	68	21.1	141	43.8	52	16.1	13	4.0
Amazonas	3	-	-	-	-	3	100.0	-	-	-	-
Ancash	9	1	11.1	-	-	2	22.2	5	55.6	1	11.1
Apurímac	28	15	53.6	9	32.1	2	7.1	2	7.1	-	-
Arequipa	28	-	-	-	-	27	96.4	-	-	1	3.6
Ayacucho	33	15	45.5	9	27.3	1	3.0	10	30.3	-	-
Cajamarca	9	4	44.4	1	11.1	-	-	3	33.3	1	11.1
Cusco	7	3	42.9	2	28.6	2	28.6	-	-	-	-
La Libertad	14	1	7.1	5	35.7	5	35.7	4	28.6	-	-
Lambayeque	15	-	-	3	20.0	5	33.3	7	46.7	-	-
Lima	58	10	17.2	12	20.7	24	41.4	17	29.3	-	-
Loreto	26	6	23.1	19	73.1	-	-	1	3.8	2	7.7
Piura	2	-	-	-	-	1	50.0	1	50.0	-	-
Puno	1	-	-	-	-	-	-	1	100.0	-	-
San Martín	5	-	-	2	40.0	1	20.0	-	-	2	40.0
Tacna	69	1	1.4	-	-	68	98.6	-	-	-	-
Ucayali	15	2	13.3	6	40.0	-	-	1	6.7	6	40.0

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Sobre los lugares de comercialización, el 43.8 % de productores de ají y rocoto, que vendría a ser la mayoría, vende su producción a los intermediarios. Mientras que el 21.1 % de productores encuestados dijeron que lo comercializan en ferias locales y el 18 % vende su cosecha en la misma chacra/casa (huerto o jardín) y el 16.1 % realizan la venta en capital de provincia o departamento, en este caso muchas veces está promovido por algunos programas o proyectos los municipios o gobiernos regionales. Mientras que en términos totales el 4 % declararon que no venden su producción.

Llama la atención que la totalidad de productores encuestados en el departamento de Amazonas declararon que venden a los intermediarios. Algo similar, pero en menor medida ocurre en Tacna (98.6 %) y Arequipa (96.4 %).

Así mismo, la mayoría de productores de Apurímac (53.6 %) declararon que venden su producción en su casa o chacra, En Ayacucho (45.5 %) ocurre algo similar, también en Cajamarca (44.4 %).

Mientras que, en Puno, la totalidad de productores de ají y rocoto encuestados declararon que lo venden en la capital de la provincia o departamento, mientras que en Ancash el 55.6 % de los productores hace lo propio, así como la mitad de productores de Piura.

Se destaca también que en San Martín y Ucayali el 40 % de productores de ají y rocoto encuestados, declararon que no venden su producción, estos valores son significativos en términos de conservación de la diversidad, algo similar, pero en menor medida ocurre en Ancash y Cajamarca (11.1 %), también en Loreto (7.7 %), y Arequipa (3.6 %).

Tabla 98. Lugares de comercialización, según región natural (absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	En la misma chacra / casa		En una feria local		Intermediarios		En capital de provincia o departamento		No vende	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	58	18.0	68	21.1	141	43.8	52	16.1	13	4.0
Chala	151	7	4.6	17	11.3	99	65.6	33	21.9	-	-
Yunga Marítima	45	5	11.1	3	6.7	33	73.3	4	8.9	1	2.2
Quechua	43	27	62.8	15	34.9	2	4.7	-	-	1	2.3
Suni	2	1	50.0	-	-	-	-	-	-	1	50.0
Puna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	8	19.0	25	59.5	-	-	2	4.8	9	21.4
Rupa Rupa	12	5	41.7	3	25.0	1	8.3	2	16.7	1	8.3
Yunga Fluvial	27	5	18.5	5	18.5	6	22.2	11	40.7	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Sobre los lugares de comercialización de ají/rocoto a nivel de las regiones naturales en términos de promedio total es igual que a nivel departamental.

Mientras que los productores de ají y rocoto declararon que comercializan su cosecha en la misma casa o chacra en mayor medida ocurre en la región natural Quecha (62.8 %), seguido de la región natural Suni (50%) y la región natural Rupa Rupa (41.7 %).

Caso de la venta en la feria local, declararon en mayor medida los productores la región natural Omagua (59.5 %), Quecha (34.9 %) y Yunga fluvial (18.5 %).

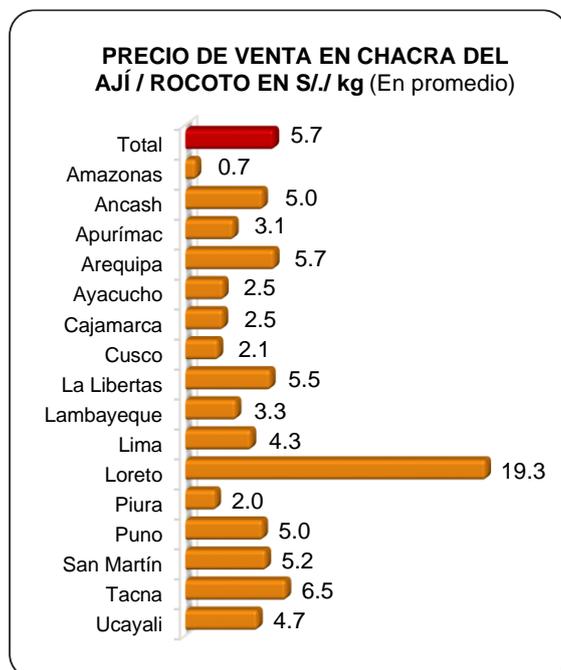
La mayoría de productores de la región natural Yunga marítima (73.3 %) declararon que entregan a los intermediarios su cosecha para la venta, algo similar ocurre con los productores asentados en la región natural Chala (65.6 %), en menor medida ocurre en las otras regiones naturales.

En la región natural Yunga fluvial (40.7 %) declararon que comercializan su cosecha de ají y rocoto en la capital de provincia o departamento, algo similar, pero en menor medida declararon los productores que están asentados en la región natural Chala (21.9 %), también en menor medida declararon lo propio los de la región natural Rupa Rupa (16.7 %).

Resulta interesante constatar que la mitad de los encuestados que producen ají y rocoto en la región natural Suni no venden su producción, similar respuesta dieron el 21.4 % de productores de la región natural Omagua, también los de la región natural Rupa Rupa (8.3 %), mientras que respondieron de manera similar, pero en menor frecuencia los productores de las regiones naturales Quechua (2.3 %) y Yunga marítima (2.2 %). Estos datos que no venden su producción es alentador en términos de conservación de la diversidad de ají y rocoto, se entiende que son ampliamente utilizados en su autoconsumo, por ende, buscan conservar las semillas.

PRECIO DE VENTA EN CHACRA DEL AJÍ/ROCOTO

SEGÚN DEPARTAMENTO



SEGÚN REGIÓN NATURAL

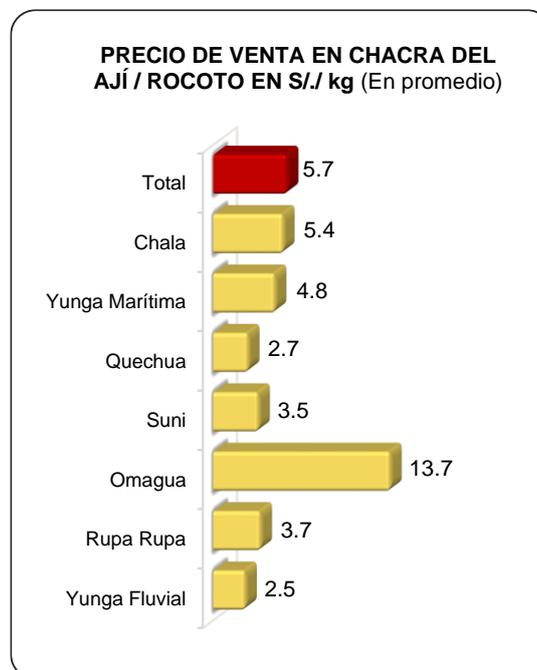


Figura 41 y 42: Precio de venta en chacra

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 99. Precio de venta en chacra del ají/rocoto en s./kg, según departamento (en promedio)

Departamento	Total	Promedio (en S./kg)
Total	322	5.7
Amazonas	3	0.7
Ancash	9	5.0
Apurímac	28	3.1
Arequipa	28	5.7
Ayacucho	33	2.5
Cajamarca	9	2.5
Cusco	7	2.1
La Libertad	14	5.5
Lambayeque	15	3.3
Lima	58	4.3
Loreto	26	19.3
Piura	2	2.0
Puno	1	5.0
San Martín	5	5.2
Tacna	69	6.5
Ucayali	15	4.7

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Tabla 100. Precio de venta en chacra del ají/rocoto en s./kg, según región natural (en promedio)

Región natural	Total	Promedio (en S./kg)
Total	322	5.7
Chala	151	5.4
Yunga Marítima	45	4.8
Quechua	43	2.7
Suni	2	3.5
Puna	-	-
Janca	-	-
Omagua	42	13.7
Rupa Rupa	12	3.7
Yunga Fluvial	27	2.5

Los precios de venta promedio en chacra, tanto a nivel departamental como por regiones naturales es de S/. 5.70, pero esto varía según temporalidad: épocas de mayor o menor



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

producción, depende también del lugar y del clima y generalmente los precios se determinan en función al precio del mercado local, no realizan un previo análisis de costos, les falta participar o conformar una organización y articular con otros actores como las municipalidades, gobiernos regionales para ser parte de programas o proyectos.

A nivel de los departamentos, en Loreto es donde el costo promedio de los ajíes es mayor (S/. 19.3), los precios de venta del ají y rocoto es oscilante entre los diferentes departamentos, van desde S/. 6.5 en Tacna a S/. 0.7 en Amazonas.

Mientras que los precios de venta a nivel de la región natural Omagua son los mayores (S/. 13.7) y menores en la región natural Quechua (S/. 2.7), es fácil inferir que la producción en la región natural Quechua es de rocoto y en la Omagua son de las diferentes especies de ajíes, esto muestra que el valor de transacción de los ajíes son mayores que del rocoto.

7.11 Estudio sobre los conocimientos tradicionales relacionados a los usos y prácticas agrícolas tradicionales del ají y rocoto y sus parientes silvestres, con detalle en el flujo de semilla

Primera etapa del estudio 2015 – 2016 (5 departamentos)

A través de las encuestas (cuasi censo) identificaron que en las zonas de prospección del estudio (Junín, Huánuco, Pasco, Huancavelica y Madre de Dios), existen conocimientos tradicionales sobre los usos y prácticas agrícolas, donde mencionan que todas las especies de ajíes son utilizados diariamente para la alimentación y es bastante usado en la cocina, respecto a los ajíes comerciales: ají cevichero (*C. chinense*) es cultivado en sus huertos y los ajíes charapita o pinchito de mono, son cultivados en forma parcial ya que estos crecen de manera natural en toda la selva alta y baja del Perú. En otros casos fueron tomados de sus hábitats naturales y puestos en macetas o huertos, los ajíes nativos se encuentran localizados en las zonas húmedas, huertos, campos abiertos, partes bajas de los distritos (selva alta y baja) y se encuentran los encuentra son los meses de diciembre a marzo, que son las mejoras épocas en la selva alta y baja de Junín, Pasco, Huánuco y Madre de Dios, se puede encontrar casi todo el año.

En lo referente a transferir sus conocimientos y tecnologías la falta de transmisión de los patrones de comportamiento de los ancianos a los jóvenes y niños hace que estos ignoren y desconozcan el valor de estos recursos así mismo son factores de riesgo la deforestación de ambientes naturales en la cual se concentran ajíes nativos, lo son también la ampliación de frontera agrícola, apertura de caminos, industria, incendios y sobre-pastoreo entre otros. En tanto que los factores de riesgo para los parientes silvestres al interior y aledaños de los agros ecosistemas son: el monocultivo, fertilizantes químicos, herbicidas y pesticidas.

De las encuestas también se puede determinar que la mayor cantidad de personas encuestadas manifestaron no haberlas sembrado, sino que aparecieron por si solas en sus huertos simplemente al haber arrojado un fruto que consumieron o las pepitas que luego de la preparación quedaron esparcidas.

Las especies de ajíes que crecen en forma natural: Ají charapita y pinchito de mono, en los distritos visitados son utilizados por las personas de escasos recursos como un condimento o saborizante indispensable en la cocina de los encuestados. En contra posición a esta forma de aprovechamiento de los ajíes nativos existe un creciente interés por parte de algunas personas “curiosos” que ya vienen cultivando en sus huertas debido a una demanda de un mercado especialmente en Hoteles y centros turísticos de los distritos visitados.

Segunda etapa del estudio 2020 – 2021 (19 departamentos)

El jesuita Bernabé Cobo en 1653, en su obra “La historia del nuevo mundo”, afirma que el ají, después del maíz es la planta de mayor uso y estima de todos los pueblos de América (conocida entonces como “las Indias”), da cuenta además de la popularidad que esta planta tuvo entre los españoles no solo en la colonia sino también en España. El ají era consumido con todo tipo de alimentos, no solo se comían los frutos maduros, sino también los verdes y las hojas (se usaban en salsas y como hierba de condimento), se usaban en escabeche y se podía guardar seco entero o molido. El autor también menciona

sus propiedades digestivas, y su uso para el dolor de oído para lo cual se hervía el polvo con vino y se echaba unas gotitas al odio, en cambio hervido con vinagre, quita el dolor de muelas (Guillén, Castañeda, & Lizaraso, 2004).

Los agricultores de ají realizan las prácticas culturales tradicionales como el desahije, el deshiero, el aporque, el guiado y otros, de estos el manejo mas conservado es el deshiero seguido por el aporque.

PARTES DE LAS PLANTAS UTILIZADAS

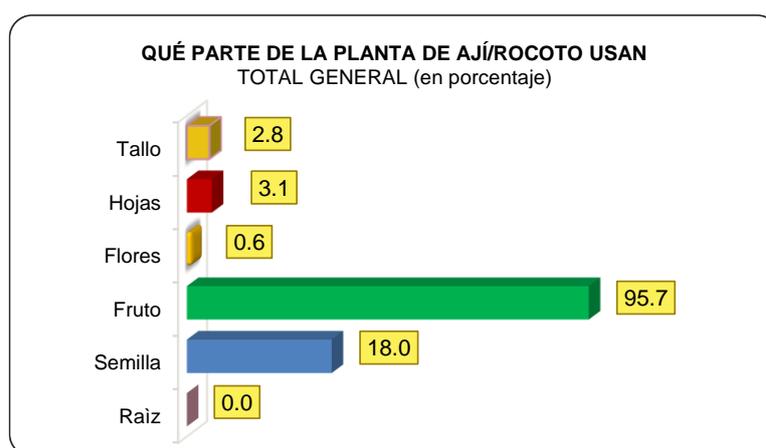


Figura 43. Partes de la planta ají/rocoto usadas en el Perú

De acuerdo a nuestro estudio, la mayor parte de los encuestados (95%), usan el fruto de estas especies, sin embargo, un 2.8% usa el tallo de las plantas, un 3.1% usa las hojas y un 0.6% usa las flores, el segundo lugar en el uso de estas especies es el de la semilla (fig 43).

Tabla 101. Cómo usan las partes del ají/rocoto identificadas, según departamento (Absoluto y porcentaje)

Departamento	Total	Comestible		Bebida		Medicinal		Comercial		Semilla		Otro	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	174	54.0	-	-	4	1.2	204	63.4	50	15.5	10	3.1
Amazonas	3	2	66.7	-	-	-	-	3	100.0	2	66.7	-	-
Ancash	9	2	22.2	-	-	-	-	9	100.0	-	-	-	-
Apurímac	28	26	92.9	-	-	1	3.6	-	-	-	-	2	7.1
Arequipa	28	1	3.6	-	-	-	-	27	96.4	-	-	-	-
Ayacucho	33	20	60.6	-	-	2	6.1	10	30.3	-	-	5	15.2
Cajamarca	9	6	66.7	-	-	-	-	6	66.7	4	44.4	-	-
Cusco	7	5	71.4	-	-	-	-	5	71.4	2	28.6	-	-
La Libertas	14	3	21.4	-	-	-	-	12	85.7	3	21.4	-	-
Lambayeque	15	3	20.0	-	-	-	-	13	86.7	3	20.0	-	-
Lima	58	26	44.8	-	-	-	-	42	72.4	3	5.2	3	5.2
Loreto	26	26	100.0	-	-	1	3.8	1	3.8	1	3.8	-	-
Piura	2	1	50.0	-	-	-	-	2	100.0	1	50.0	-	-
Puno	1	1	100.0	-	-	-	-	1	100.0	-	-	-	-
San Martín	5	4	80.0	-	-	-	-	1	20.0	-	-	-	-
Tacna	69	35	50.7	-	-	-	-	66	95.7	30	43.5	-	-
Ucayali	15	13	86.7	-	-	-	-	6	40.0	1	6.7	-	-

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

En cuanto a la naturaleza del uso, la mayor parte de los agricultores (63.4%) le dan un uso comercial, con una preferencia por el ají amarillo (*C. baccatum*) es decir lo cultivan para venderlo, un 54% lo usa para comerlo y solo el 1.2% le da un uso medicinal ver (fig. 44). En un estudio anterior en las regiones de Junín, Huanuco Pasco, Huancavelica, Madre de

dios, realizada el 2016, se observó que el uso del ají era preferentemente como alimento, si bien se comenzaba a cultivar estas especies con fines comerciales.

UTILIZACIÓN DEL AJÍ Y ROCOTO

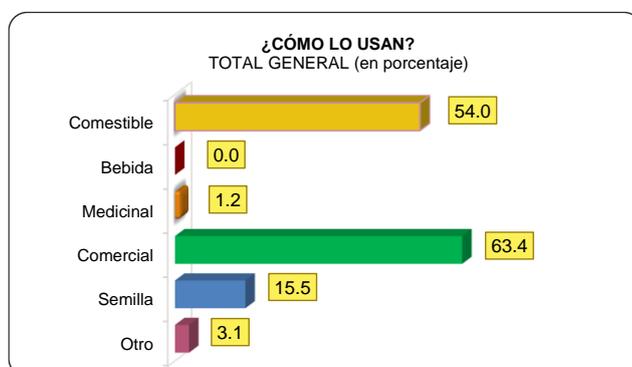


Figura 44. Usos del ají/rocoto en el Perú

En cuanto al uso que se les da a estas especies, el común denominador es el consumo alimenticio, sin embargo, el 15% de los agricultores encuestados en este estudio, destinan parte de su producción para la producción de semillas, siendo *C. baccatum* la especie que más se relaciona a esta práctica, además, un 12% de agricultores que conservan sus semillas, la mayor parte de ellos conserva sus semillas.

Si bien en nuestro estudio solo se han relevado cuatro registros del uso medicinal del ají, tres en la región natural Quechua y una en la Omagua, en las demás regiones naturales no se registraron testimonios sobre los usos medicinales, de estos registros, dos son para *C. baccatum* variedad *pendulum*, una para *C. chinense* y una para *C. pubescens*.

Esta baja porcentual de registros sobre el uso medicinal podría representar el abandono de los usos tradicionales de estos cultivos, pues aún se encuentran muchas referencias respecto al uso medicinal y mágico-religioso, así se ha reportado el uso del rocoto para curar el susto, pasándolo por el cuerpo con ciertas oraciones y quemándolo luego (Lescano, 2013 citado en Sault, 2018), en la sierra de Piura se usa como anticoagulante y cicatrizante (Guevara, 2013), mientras que los jíbaros de Maynas lo usan para calmar el dolor de dientes (Vega, 2001); en Moche se usa para curar el herpes (Rodríguez, Ají peruano, 2016) en el pueblo matsigenka se reportan muchos usos, por ejemplo el ají se usa poniéndolo en la boca, como estimulante para contrarrestar los desmayos, la debilidad y el miedo, también se usa para contrarrestar la inapetencia y los vómitos; otro uso tradicional es como defensa contra las mordeduras de serpientes y contaminación de demonios (Instituto Lingüístico de Verano, 2011). El pueblo Kukama usa las hojas del ají pucunucho para aliviar las hinchazones en el cuerpo, además usan el fruto, mezclado con tabaco y alcanfor para mejorar la capacidad de los perros cazadores (Vallejos & Amías, 2015), otro uso del ají es como insecticida (Rodríguez H. a., 2016).

El rocoto por su parte es usado para tratar úlceras, para curar las llagas de la uta, colitis, gastritis, dolor de dientes, dolor de cabeza, como digestivo, antibacteriano y antiinflamatorio (Rodríguez H. b., 2016).

En el aspecto culinario, el ají y el rocoto se consume de diferentes modos, el ají verde, el limo, el mocherito, el cerezo y el rocoto se comen enteros, o molidos, cocidos o a la brasa, sólo o en salsa; molido solo o con otras hierbas o frutos; por otro lado, los ajíes largos como el mirasol, se secan y se muelen, para ser usados en polvo para aderezar guisos, el pimentón se usa en sopas y ensaladas, mientras que el rocoto se prepara en salsas o relleno, (Fernández & Rodríguez, 2007), en los pueblos de la selva se usa el ají se usa para acompañar la yuca en lugar de la carne y en salsas que acompañan la comida.

Otro uso que se le da a estas especies es como insecticida, aunque en este estudio solo se ha obtenido un registro de este uso, su uso no es raro, sobre todo entre las personas que se dedican a la agricultura o jardinería orgánicas o ecológicas, en los que se aprovecha el potencial insecticida de la capsaina.

OBTENCIÓN DE SEMILLAS

Como vimos anteriormente, en las especies silvestres el principal vehículo de flujo de semillas son las aves, en las encuestas realizadas en este estudio, a la pregunta sobre la presencia de polinizadores, se han obtenido dos registros para palomas, uno para un tipo de cuervo y un pájaro de nombre chate, estas aves probablemente sean predatoras de semillas de *Capsicum*, a pesar de haber sido percibida por los agricultores como polinizadores; sin embargo, en las especies cultivadas de ají, el flujo de semillas a través de actividades antropogénicas es más importante, es por ello, que el modo de manejo de semillas por parte de los agricultores es un aspecto relevante sobre todo en un entorno de bioseguridad.

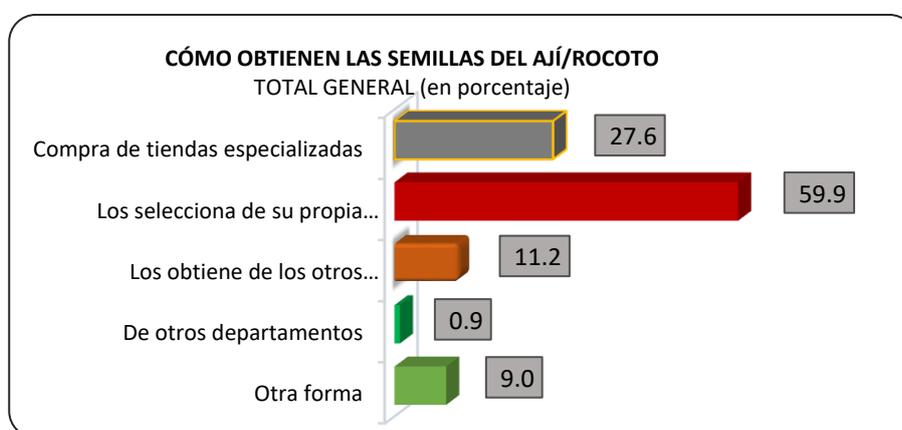


Figura 45. Formas de obtención de semilla de ají/rocoto

En las encuestas realizadas, se han contemplado preguntas respecto a la obtención de semillas (Fig. 45), y se ha encontrado que la mayor parte de los agricultores obtiene sus semillas de su propia producción, seguida de la compra en tiendas de especializadas o en viveros, en menor medida se encuentran los agricultores que obtienen sus semillas de otros productores y de frutos frescos comprados en los mercados locales o de su propia producción, además de la obtención de semillas algunos agricultores las intercambian, esta práctica no se ha observado en *C. annuum*.

Además de la naturaleza de la obtención de semilla, se ha visto que el 15.5% de los agricultores, siembra estas especies considerando como uno de sus objetivos obtener la

semilla, sin embargo, no se ha relevado el destino de estas semillas, es decir si las venden a los semilleros de distribución nacional o si venden directamente sus semillas, aunque si se ha registrado que el 0.9% de los agricultores destina parte de su producción para la conservación de semillas con el mayor porcentaje en Puno (5%) y un 0.2% de los agricultores realiza el intercambio de semillas (Apurímac, Ayacucho, y Tacna), si bien este intercambio es bastante pequeño desde el punto de vista porcentual, puede representar una fuente de flujo genético mediado por semillas, especialmente si el cultivo inicial proviene de una variedad o especie introducida en la localidad.

CULTIVOS RELACIONADOS

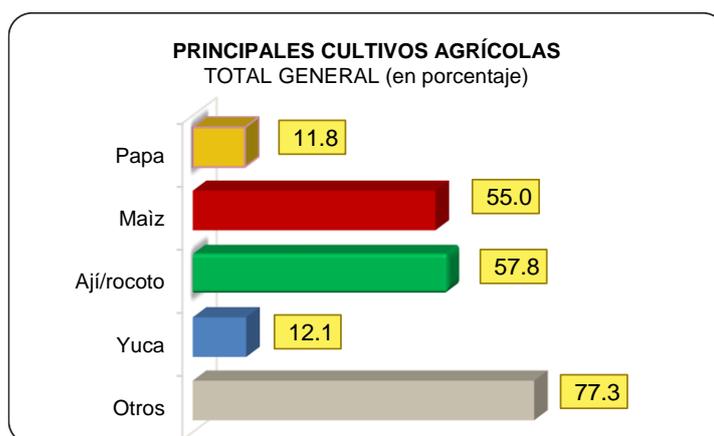


Figura 46: Principales cultivos agrícolas.

Fuente: Encuesta: línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

En el Perú se cultivan las cinco especies domesticadas de *Capsicum*, pero estas especies no se siembran de modo exclusivo, generalmente se siembran también otros cultivos en las regiones donde estas especies prosperan, es así que, considerando a la población objetivo de las encuestas, los principales cultivos a nivel nacional son el maíz, la papa y la yuca (Fig. 46).

Tabla 102. Principales cultivos agrícolas, según región natural (Absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Papa		Maíz		Aji/rocoto		Yuca		Otros	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	38	11.8	177	55.0	186	57.8	39	12.1	249	77.3
Chala	151	16	10.6	86	57.0	90	59.6	5	3.3	113	74.8
Yunga Marítima	45	1	2.2	21	46.7	27	60.0	2	4.4	31	68.9
Quechua	43	18	41.9	34	79.1	27	62.8	-	-	30	69.8
Suni	2	1	50.0	1	50.0	1	50.0	-	-	2	100.0
Puna	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	-	-	16	38.1	17	40.5	22	52.4	40	95.2
Rupa Rupa	12	1	8.3	5	41.7	4	33.3	4	33.3	11	91.7
Yunga Fluvial	27	1	3.7	14	51.9	20	74.1	6	22.2	22	81.5

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

El maíz es el cultivo que los agricultores de ají/rocoto siembran más, sobre todo en la región natural Quechua, mientras que en las regiones naturales Rupa Rupa y Omagua, los agricultores prefieren sembrar la yuca.

SISTEMAS DE MANEJO DEL CULTIVO

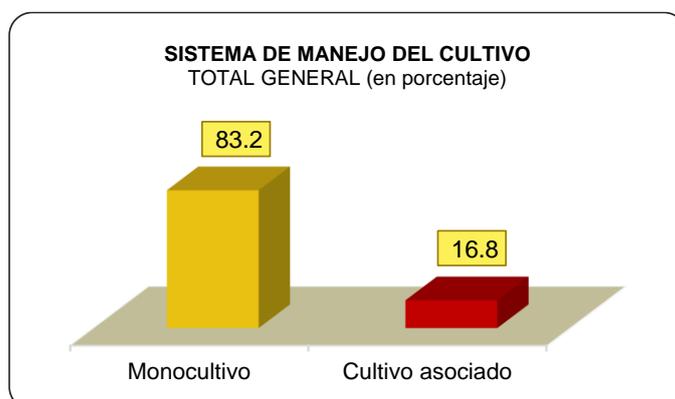


Figura 47: Sistema de manejo del cultivo de ají y rocoto.
Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

En cuanto al sistema de cultivo la mayor parte de los agricultores prefiere el monocultivo, con solo un 17% de agricultores que asocia el cultivo de ají con otros cultivos (Fig. 47). La mayor parte de los cultivos asociados se encuentra en la región natural Quechua, seguido de Rupa Rupa, mientras que en la región natural Chala no se registraron agricultores que asociaran el cultivo de ají.

FUENTES DE AGUA PARA RIEGO

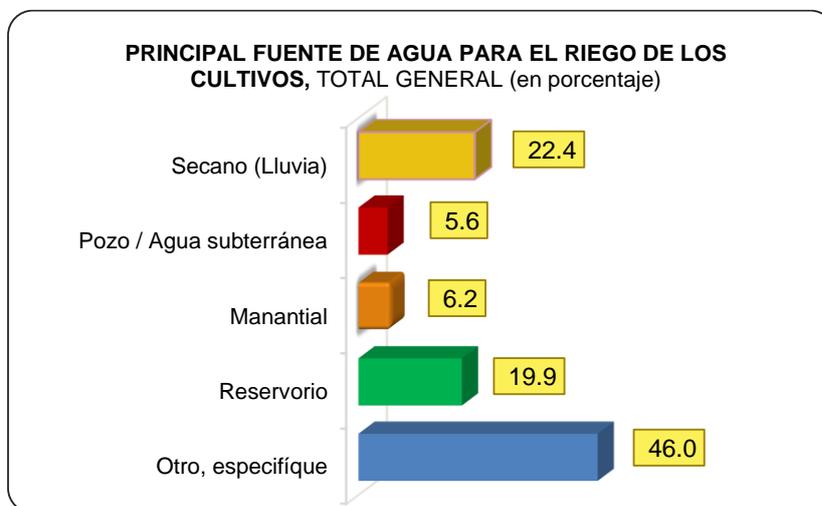


Figura 48: Principal fuente de agua para el riego de los cultivos.
Fuente: Encuesta: línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Un factor importante en la elección del cultivo tiene que ver con la disponibilidad de agua, en ese sentido, los agricultores pueden elegir cultivar en secano o bajo riego con agua de pozo, manantial, reservorio u otros (Fig. 48).

TIPOS DE RIEGO

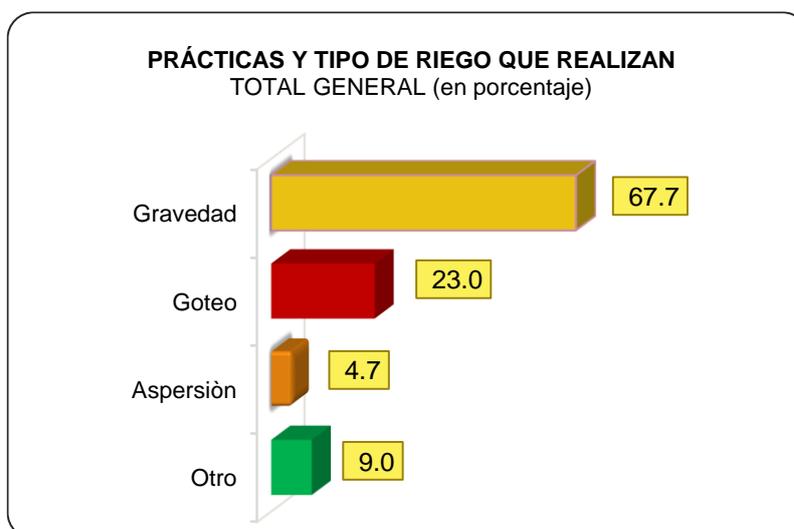


Figura 49: Prácticas y tipo de riego que realizan.
Fuente: Encuesta: línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

De acuerdo a las encuestas realizadas, en los sistemas de riego predomina el riego por gravedad (67.7 %), sin embargo, el 27.7 % declararon practicar riego tecnificado, ya sea por goteo o aspersión (fig. 49).

Tabla 103. Prácticas y tipo de riego que realizan, según región natural (Absoluto y porcentaje)

Región natural	Total	Gravedad		Goteo		Aspersión		Otro	
		Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Total	322	218	67.7	74	23.0	15	4.7	29	9.0
Chala	151	111	73.5	44	29.1	3	2.0	-	-
Yunga Marítima	45	19	42.2	25	55.6	3	6.7	1	2.2
Quechua	43	30	69.8	-	-	6	14.0	10	23.3
Suni	2	1	50.0	-	-	-	-	1	50.0
Puna	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Janca	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Omagua	42	36	85.7	5	11.9	-	-	1	2.4
Rupa Rupa	12	5	41.7	-	-	1	8.3	7	58.3
Yunga Fluvial	27	16	59.3	-	-	2	7.4	9	33.3

Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto

Las encuestas nos revelan que en las regiones naturales Chala, Yunga fluvial y Yunga marítima son donde la mayoría de productores usan los sistemas de riego por gravedad.

El riego por goteo es utilizado por los productores que se ubican en las regiones naturales Yunga marítima (55.6 %), Chala (29.1 %) y Omagua (11.9 %), en las otras regiones naturales donde se cultiva ají o rocoto no utilizan este sistema de riego.

Mientras que el riego por aspersión es utilizado por mas productores de las regiones naturales Quchua (14 %), Rupa Rupa (8.3 %) y Yunga fluvial (7.4 %), con menor frecuencia por los productores de las regiones naturales Yunga marítima (6.7 %) y Chala (2 %).

PREPACI3N DE TERRENO

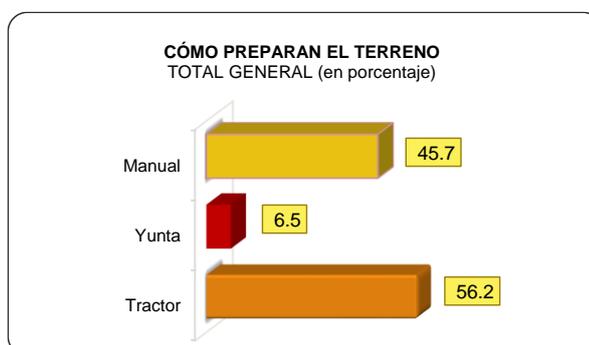


Figura 50: C3mo preparan el terreno.
Fuente: Encuesta: l3nea de base de la diversidad gen3tica del aj3/rocoto:

De acuerdo a las encuestas realizadas, la mayor3a de los productores de aj3 y rocoto encuestados declararon que utilizan el tractor (56.2 %) para la preparaci3n del terreno, seguido de la preparaci3n manual (46.7 %) y en menor medida utilizan la yunta (fig. 50).

M3TODOS DE CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

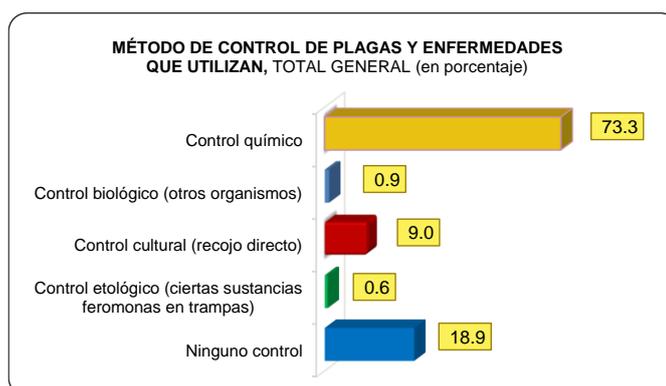


Figura 51: M3todo de control de plagas y enfermedades.
Fuente: Encuesta: l3nea de base de la diversidad gen3tica del aj3/rocoto

El cultivo de aj3 y rocoto como todos es afectado por un conjunto de pat3genos que afectan la calidad y cantidad de la cosecha, los productores encuestados declararon que para enfrentar estos problemas la mayor3a utiliza el control qu3mico (73.3 %) que sin duda consiste en adquirir productos qu3micos de uso agr3cola.

El 18.9 % de los productores encuestados declararon que no utilizan ning3n tipo de control ante los problemas de plagas y enfermedades, mientras que declararon utilizar el m3todo cultural el 9 % de los productores encuestados.

Una peque1a fracci3n de productores encuestados (0.9 %) declararon que utilizan m3todos de control biol3gico para controlar las plagas y enfermedades que se presentan en sus cultivos de aj3 y rocoto.

M3TODOS DE CONTROL DE MALEZAS

En t3rminos agr3nomicos aquellas plantas que compiten con el cultivo, en este caso aj3 y rocoto se consideran malezas, sin embargo, conviene aclarar que esto no aplica para los

cultivos mixtos y asociados que se pueden observar en los huertos, jardines y traspatios donde se cultivan el ají y el rocoto.

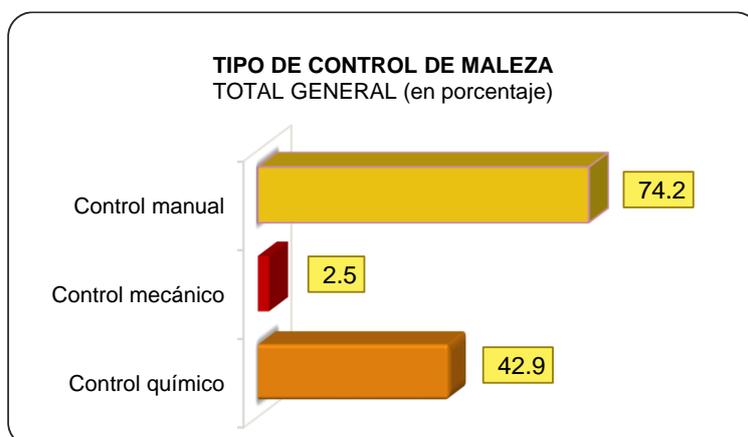


Figura 52: Tipo de control de la maleza.
Fuente: Encuesta: línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto:

Por otro lado, el control de las malezas sigue siendo prevalentemente manual, sin embargo, un 43% de los agricultores recurre al control químico y solo un pequeño grupo usa el control mecánico.

PLAGAS DEL CULTIVO DE AJÍ Y ROCOTO

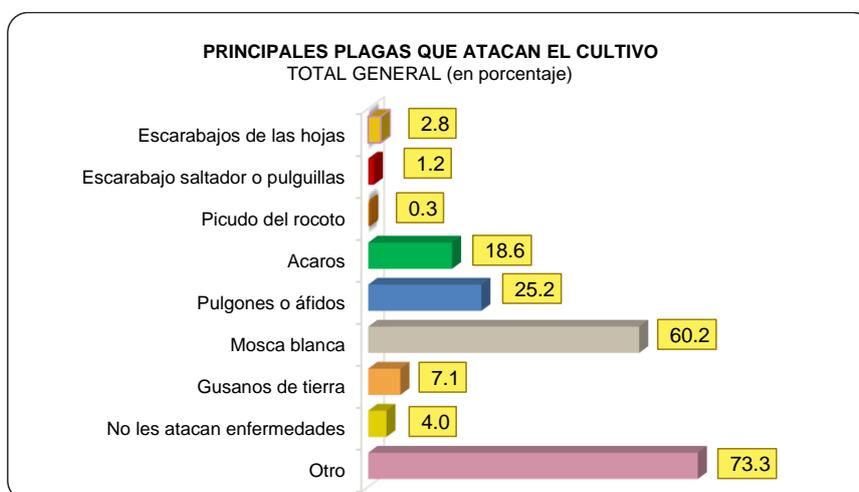


Figura 53: Principales plagas que atacan el cultivo.
Fuente: Encuesta sobre línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Consultado los productores sobre las plagas de los cultivos de ají y rocoto mediante las encuestas, ellos declararon que la mosca blanca (60.2 %) sería la principal plaga, también los pulgones o áfidos (25.2 %) y los ácaros (18.6 %).

También mencionaron otras plagas como los gusanos de tierra (7.1 %), escarabajos de las hojas (2.8 %), escarabajo saltador o pulguilla (1.2 %).

También declararon un conjunto de otras plagas (73.3 %), que inclusive no precisan de que insecto se trata. También el 4 % de los productores encuestados dijeron que sus cultivos de ají o rocoto no son atacados por plaga alguna.

ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE AJÍ Y ROCOTO

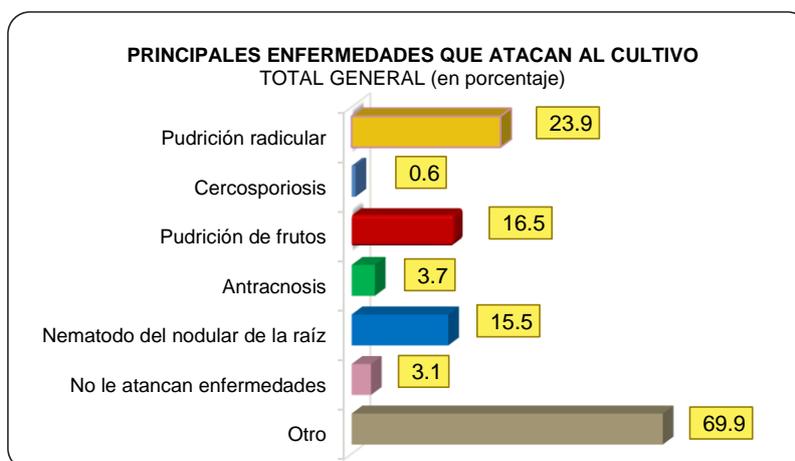


Figura 54: Principales enfermedades que atacan al cultivo.

Fuente: Encuesta: línea de base de la diversidad genética del ají/rocoto.

Los productores que cultivan ají y rocoto consultados por las enfermedades de dichos cultivos, manifestaron con mayor frecuencia a la pudrición radicular (23.9 %), seguido de la pudrición de los frutos (16.5 %), el nemátodo nodular de la raíz (15.5 %), la antracnosis (3.7 %) y la cercosporiosis (0.6 %).

También merece destacar que el 69.9 % de productores encuestados manifestaron que sus cultivos de ají y rocoto son atacados por un conjunto de enfermedades que no precisan cual es y el 3.1 % de los productores manifestaron que sus cultivos de ají y rocoto no son atacados por ninguna enfermedad.

7.12 Estudio sobre el estado actual (línea de base) de los ecosistemas donde crecen las especies silvestres de *Capsicum* y los agroecosistemas donde se cultiva ají y rocoto.

La diversidad agroecológica de Los Andes con sus tierras caracterizadas por la inestabilidad climática, alta diversidad biológica, heterogeneidad fisiográfica y, como consecuencia una fuerte fragilidad, sin embargo bajo estas condiciones se concentra el 27% de la producción de cultivos y el 59% de pastizales, según Torres (1992).

Tomando en consideración los diferentes factores ecológicos: tipos de clima, geografía, hidrografía, flora y fauna, Javier Pulgar Vidal (2014), clasifica al territorio peruano en ocho regiones naturales (Chala, Yunga marítima y fluvial, Quechua, Suni, Puna o Jalca, Janca, Selva alta o Rupa Rupa y Selva baja u Omagua), como resultado del presente estudio dentro de seis regiones de las citadas se cultivan y crecen los cultivos y especies silvestres de *Capsicum*.

Ecosistema

En el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) se define ecosistema como “un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional”. Los componentes vivos de un ecosistema interactúan en cadenas alimentarias de gran complejidad. Mediante este concepto el ecosistema constituye una base sólida para solucionar problemas fundamentales en la ordenación de los recursos MINAM (2010-2013).

Según Tapia (2013), a nivel mundial, las condiciones de altas montañas se presentan en los diferentes continentes. Sin embargo han ocurrido procesos de evolución diferentes; mientras los ecosistemas de montañas de los países llamados “desarrollados”, generalmente en zonas de clima templado, como en los Alpes y los Apeninos en Europa, en las Montañas Rocallosas en Estados Unidos y Canadá, han sido integradas fuertemente con los otros ecosistemas nacionales en sus aspectos sociales y económicos; este no es el caso de las montañas en países en desarrollo, como los Himalaya en Asia, las montañas de Etiopia y Kenia en África, la Sierra Madre en Mesoamérica y los Andes en Sudamérica. Estas últimas albergan poblaciones en condiciones económicas de menor nivel según las diferentes altitudes. La porción central de las montañas andinas (Perú), se ubica en una latitud tropical lo que permite un uso agropecuario importante, aún a alturas sobre los 4,000 msnm. Se considera que los territorios de montañas, en la región de los Andes, se formaron en el periodo terciario y ocupan una importante extensión de Sudamérica (más de 300 millones de hectáreas en siete países), constituyendo su columna vertebral.

El territorio nacional tiene diferentes clasificaciones para sus ecosistemas, que fueron planteados por diferentes autores de acuerdo a sus diferentes criterios por ejemplo las de Holdridge (1967), Holdridge *et al.* (1971), Tosi (1960), Hueck (1966, 1978), Malleux (1971, 1975, 1982), ONERN (1976) y Prance (1989) (citados por Kalliola 1993). A lo largo de un análisis de 90 años el MINAM en el Quinto informe de CDB-Perú nos menciona: “Es preciso mencionar otros esfuerzos de clasificación que han sido elaborados para el Perú como son el Mapa de Vegetación de los Andes Peruanos, de Weberbauer (1922), el Mapa de Pisos bioclimáticos y cultivos del Perú de Rivas-Martínez *et al.* (1988) y el Mapa de Regiones Ecológicas por Zamora (1996). Si bien todos estos forman parte de los antecedentes y diferentes aproximaciones de clasificación a nivel nacional, no existía hasta ese momento una propuesta en la que se haya utilizado el concepto de Ecosistemas para todo el territorio

nacional. En el Cuadro siguiente se muestra 90 años de intentos de clasificación (1912 - 2012) en el Perú.”

Tabla 104. Diversidad de ecosistemas y sistemas de clasificación 1922 – 2012

Autores	Año	Nombre	Unidades ambientales	N°
Weberbauer	1922	Mapa Fitogeográfico de los Andes Peruanos	Formaciones vegetales	25
ONERN, INRENA	1976 1995	Mapa Ecológico del Perú	Zonas de vida	84
Pulgar Vidal	1981	Mapa de la Regiones naturales del Perú	Regiones naturales	8
Brack A.	1986	Mapa de Ecorregiones del Perú	Ecorregiones	11
Rivas-Martínez et al.	1988	Mapa de Pisos bioclimáticos y cultivos del Perú	Pisos bioclimáticos	7
INRENA, MINAG	1995 2006	Mapa Forestal del Perú	Formaciones vegetales y forestales	34
ZAMORA	1996	Mapa de Regiones Ecológicas	Regiones ecológicas	16
CDC-WWF MINAM	2006 2010	Mapa de Ecorregiones del Perú	Ecorregiones terrestres	21
NATURESERVE	2007	Mapa de Sistemas Ecológicos de la Cuenca Amazónica de Perú y Bolivia	Sistemas ecológicos terrestres	98
MINAM	2010	Mapa de Ecosistemas Frágiles del Perú	Ecosistemas frágiles	14
MINAM	2012	Mapa de Cobertura vegetal del Perú	Tipos de cobertura vegetal	28*

Fuente: MINAM, Quinto Informe Nacional CDB-Perú (2010-2013)

El mapa ecológico del Perú a escala 1:1'000,000, realizada por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) en 1976 y la actualización realizada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA (1995). Consideró 84 zonas de vida las cuales se determinaron sobre la base de información meteorológica y la cartografía disponible durante la década de 1950, considerando el sistema de Holdridge planteado en 1947 de alcance mundial, este sistema define de forma cuantitativa la relación que existe en el orden natural entre los principales factores que definen el clima y la vegetación como, la biotemperatura, la precipitación y la humedad ambiental.

El MINAM (2018), con la finalidad de contar con un instrumento que contribuya a la gestión del territorio y monitoreo de los ecosistemas y sus componentes, en particular la diversidad biológica, recursos naturales renovables y servicios ecosistémicos, mediante resolución ministerial crea el grupo de trabajo para la elaboración del mapa de ecosistemas (1:100,000) que tiene alcance nacional en cuanto a su representación y su aplicación tendrá impacto pues, se constituye en un instrumento técnico para el diseño e implementación de políticas públicas, sirve para representar la biodiversidad del país a nivel de ecosistema para poder conservarla, manejarla, contribuir en la evaluación y monitoreo del estado de la biodiversidad a nivel de los ecosistemas, además servirá para la elaboración de mapas a otras escalas entre otros usos. En este mapa el Minam con base en una recopilación de toda la información bibliográfica y cartográfica existente y utilizando los criterios de región natural, bioclima, cobertura vegetal, fisiografía y piso ecológico, considera cinco grandes ecosistemas: el ecosistema de la región selva tropical amazónica, yunga, andina y costa. Utilizaron diferentes capas temáticas en un proceso analítico y sistémico para al final concluir con mapear treinta y seis ecosistemas continentales incluidos dos ecosistemas acuáticos, once para la región de selva tropical, tres para la yunga, once para la región andina y nueve para la costa.

Para el presente estudio, teniendo en cuenta que se hará una identificación a nivel nacional de los ecosistemas donde crecen y se desarrollan los cultivos y parientes silvestres del género *Capsicum*, el cual no se realizará con ningún equipo de medición sino, solo por la percepción de los miembros del equipo técnico, siguiendo la metodología sensorial de la tesis de Pulgar Vidal (2014), quien considera que la zona costera esta situada desde el nivel del mar hasta los 500 msnm, es un vasto desierto de arenas y paisaje gris, tiene un relieve ondulado, con ríos que forman valles costeros donde prosperan diferentes agroecosistemas. El clima es caluroso en los meses de diciembre a mayo; y la niebla densa que impide el paso de los rayos solares en los meses de junio a setiembre. Un aspecto muy importante para zonas productoras de la Chala es la calidad de agua que desciende desde Los Andes hacia la zona marítima que, ultimamente le esta confiriendo grandes beneficios especialmente para la producción orgánica y de huertos familiares, quienes aprovechan esta capacidad competitiva como lo menciona Torres (2006) que Piura ha logrado cambios significativos basada en la limpieza de su ecosistema, liderados por la pequeña agricultura, que logra vincularse a los mercados de exportación con la producción de cafés especiales tipo gourmet, azúcar, mango, y bananos orgánicos.

La Yunga es un ecosistema ubicado a ambos flancos de la cordillera de Los Andes; Yunga Marítima, llamada así por la cercanía al mar, está ubicada inmediatamente después de la costa, en el declive occidental de Los Andes, se eleva desde los 500 msnm a los 2500 msnm; la Yunga marítima ofrece un paisaje agreste de cerros escarpados, desprovistos de vegetación que dan paso a estrechas quebradas y cañones por donde serpentean los ríos torrentosos, los cuales en la parte próxima a la costa dan lugar a angostos valles, plenos de cultivos. El clima es seco, tibio y agradable; el sol brilla todo el año, hay nieblas pasajeras y lluvia escasa. La Yunga fluvial llamada así por estar próxima al Amazonas y que es surcada por grandes ríos; está ubicada entre la Quechua y la Selva Baja o Rupa rupa, se eleva desde los 1000 msnm a los 2500 msnm. En la Yunga fluvial llueve torrencialmente, en algunos lugares el paisaje es escarpado y semidesértico; más los valles amplios y los cerros tendidos dan lugar a que la línea de las aguas suba por ellos, ampliando el campo de los sembríos.

La Rupa Rupa es un ecosistema ubicado entre los 400 msnm a 1000 msnm, presenta un relieve de cerros bastante escarpados cubiertos por una densa vegetación impenetrable. Todo el panorama próximo es verde gris, los ríos que las recorren son grandes y navegables; pero las tierras bajas suelen inundarse y por eso el hombre funda su morada en las grupas más próximas. El clima es cálido, húmedo, con frecuentes y torrenciales lluvias.

La Omagua es un gran ecosistema ubicado desde los 80 msnm a los 400 msnm, es parte de la gran llanura amazónica cubierta por árboles y de gigantescas gramíneas, cruzada por grandes ríos que discurren lentamente por cursos tortuosos; ríos que en las épocas de creciente invaden el bosque transformándolo en dilatadísimas lagunas y que al retirarse dejan innumerables cochas que se infestan de peces y saurios. El clima es típicamente tropical, cálido húmedo, enervante según Pulgar, V. (2014).

Para los casos de Omagua y Rupa Rupa que clasifica Pulgar Vidal (2014), existen otros criterios de clasificación como los propuestos por Malleux (1971, 1982, citado por Kalliola *et al.* 1993) quien postula que con el uso de fotografías aéreas se puede definir los diferentes tipos de vegetación que existe en ese ecosistema con 17 sistemas de

clasificación, cuatro para sistemas pantanosos, cuatro para bosques temporalmente inundables y nueve para tierra firme.

Para los casos de los ecosistemas de montañas andinas estas se ubican en una altitud tropical lo que permite el uso agropecuario, aun a alturas sobre los 4,000 msnm. Esta cadena de montañas continuas (1,500 – >4,000 msnm) recorre de norte a sur el territorio nacional, con una longitud de mas de 2,000 km y una población estimada en más de 8 millones que mantienen una directa interrelación social y económica, con una alta tasa de dedicación a la producción agropecuaria según Tapia (2013).

Por todo lo analizado, para esta consultoría se justifico emplear la metodología de Pulgar Vidal por cuanto este emplea la clasificación de manera sensorial y con base a al conocimiento tradicional de los agricultores.

Un tema aparte es la gestión del territorio desde la visión de los gobiernos regionales mediante la Zonificación Ecológica y Económica que monitorean mediante cinco grandes zonas ecológicas y económicas:

1. Zonas productivas
2. Zonas de protección y conservación ecológica
3. Zonas de tratamiento especial
4. Zonas de recuperación
5. Zonas de vocación urbana industrial

El Gobierno Regional de Cusco no considera la Zona de Tratamiento especial.

Para el caso de este estudio nos interesa analizar y considerar las Zonas de Producción porque son las áreas donde se producen los cultivos de interés en este caso *Capsicum* y la Zona de protección y conservación ecológica porque son las zonas donde crecen y se desarrollan los parientes silvestres de *Capsicum*.

Tabla 105. Regiones con estudios de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE).

Región	Nº Zonas de producción	Nº Zonas de protección y conservación ecológica	Zonas de Interés/total de zonas por Región
Amazonas	13	19	32/40
Ayacucho	38	23	61/83
Cajamarca	49	28	77/120
Cusco	14	12	26/43
Huancavelica	48	22	70/94
Huánuco	45	30	75/99
Junín	40	15	55/101
Lambayeque	28	12	40/94
Madre de Dios	18	09	27/35
Moquegua	28	21	49/85
Piura	79	11	90/105
Puno	52	15	67/108
San Martín	22	13	35/42
Tacna	55	3	58/152
Ucayali	33	36	69/86

Fuente: Geoservidor MINAM.

Como podemos ver en el cuadro anterior más del 50 % de las zonas ecológicas y económicas identificadas de las regiones corresponden a zonas de producción o zonas de protección y conservación que son los lugares donde se producen cultivos alimenticios y especies silvestres emparentadas de los cultivos alimenticios, reconociendo la gran importancia de un país megadiverso.

Como podemos ver en el cuadro anterior más del 50 % de las zonas ecológicas y económicas identificadas de las regiones corresponden a zonas de producción o zonas de protección y conservación que son los lugares donde se producen cultivos alimenticios y especies silvestres emparentadas de los cultivos alimenticios, reconociendo la gran importancia de un país megadiverso.

Tabla 106. Especies de *Capsicum* presentes en la región natural Chala.

Espece	Número de prospecciones	Número de distritos
<i>C. annum</i> variedad <i>annuum</i>	44	30
<i>C. annum</i> variedad <i>glabriusculum</i>	2	1
<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	97	52
<i>C. chinense</i>	46	26
<i>C. frutescens</i>	10	8
<i>C. pubescens</i>	5	2
Total	204	119

Con base en los resultados del trabajo de campo se identificó que en la región natural Chala la especie *Capsicum annum* variedad *annuum* presenta 44 registros, *C. annum* variedad *glabriusculum* presenta 2 registros, *C. baccatum* variedad *pendulum* 97 registros, *C. chinense* 46 registros, *C. frutescens* 10 registros y *C. pubescens* 5 registros, en un total de 119 distritos.

Tabla 107. Especies de *Capsicum* presentes en la región natural Yunga

Espece	Yunga fluvial		Yunga marítima	
	Número de prospecciones	Número de distritos	Número de prospecciones	Número de distritos
<i>C. annum</i> variedad <i>annuum</i>	11	10	9	5
<i>C. annum</i> variedad <i>glabriusculum</i>				
<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	32	21	37	19
<i>C. baccatum</i> variedad <i>baccatum</i>	6	3		
<i>C. chinense</i>	52	26	22	13
<i>C. frutescens</i>	13	10		
<i>C. pubescens</i>	58	26	25	13
<i>C. geminifolium</i>			10	6
<i>C. piuranum</i>			7	1
Total	172	96	206	57

En la región natural Yunga fluvial se desarrollan las especies *Capsicum annum* variedad *annuum* presenta 11 registros, *C. baccatum* variedad *pendulum* 32 registros, *C. baccatum* variedad *baccatum* con 6 registros, *C. chinense* con 52 registros, *C. frutescens* con 13 registros y *C. pubescens* 58 registros, en un total de 96 distritos prospectados.

En la misma tabla 107, se registra que en la región natural Yunga marítima se desarrollan las especies especie *Capsicum annum* variedad *annuum* presenta 9 registros, *C. baccatum* variedad *pendulum* 37 registros, *C. chinense* 22 registros, *C. pubescens* 25 registros, también se encontró las especies silvestres *C. geminifolium* 10 registros y *C. piuranum* 7 registros en un total de 57 distritos.

Tabla 108. Especies de *Capsicum* presentes en la Región Natural Quechua

Espece	Número de prospecciones	Número de distritos
<i>C. annum</i> variedad <i>annuum</i>	2	2
<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	7	5
<i>C. chinense</i>	4	4
<i>C. pubescens</i>	235	95
<i>C. geminifolium</i>	1	1
<i>C. tovarii</i>	1	1
Total	250	108

En la región natural Quechua se desarrollan las especies *Capsicum annum* variedad *annuum* presenta 2 registros, *C. baccatum* variedad *pendulum* 7 registros, *C. chinense* 4 registros, *C. pubescens* 235 registros, *C. geminifolium* 1 registro y *C. tovarii* 1 registro en un total de 108 distritos.

Tabla 109. Especies de *Capsicum* presentes en la región natural Suni

Espece	Número de prospecciones	Número de distritos
<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	1	1
<i>C. pubescens</i>	35	16
Total	36	17

En la región natural Suni, solo se desarrollan las especies *Capsicum baccatum* variedad *pendulum* que presenta 1 registro y *C. pubescens* con 35 registros, en un total de 17 distritos.

En la Región Natural Puna, no se desarrollan las especies *Capsicum* de las 9 prospecciones, realizada en 4 distritos, no se encontró ninguna especie de *Capsicum*.

Tabla 110. Especies de *Capsicum* presentes en la Región Natural Rupa Rupa.

Especie	Número de prospecciones	Número de distritos
<i>C. annum</i> variedad <i>annuum</i>	8	6
<i>C. annum</i> variedad <i>glabriusculum</i>	1	1
<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	45	25
<i>C. chinense</i>	87	32
<i>C. frutescens</i>	55	27
<i>C. pubescens</i>	5	4
Total	201	95

En la región natural Rupa Rupa se desarrollan las especies *Capsicum annum* variedad *annuum* presenta 8 registros, *C. annum* variedad *glabriusculum* 1 registro, *C. baccatum* variedad *pendulum* 45 registros, *C. chinense* 87 registros, *C. frutescens* 55 registros y *C. pubescens* 5 registros, en un total de 95 distritos.

Tabla 111. Especies de *Capsicum* presentes en la Región Natural Omagua

Especie	Número de prospecciones	Número de distritos
<i>C. baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	9	8
<i>C. chinense</i>	65	34
<i>C. frutescens</i>	95	41
Total	169	83

En la región natural Omagua desarrollan solamente tres especies *Capsicum baccatum* variedad *pendulum* 9 registros, *C. chinense* 65 registros, *C. frutescens* 95 registros, en un total de 83 distritos.

De las tablas analizadas podemos concluir que, los ecosistemas donde se encuentran las especies de *Capsicum*, vemos que está difundida en todo el país, desde el nivel del mar hasta los 4142 msnm se puede encontrar alguna especie de *Capsicum*.

Descripción de los ecosistemas en los distritos prospectados

De acuerdo con el directorio nacional de Centros Poblados del INEI (2017) en los 206 distritos prospectados esperábamos encontrar 180 distritos con 1 región natural, 22 distritos con 2 regiones naturales y 4 distritos con 3 regiones naturales (Ayapata en Puno, Kosñipata en Cusco, Padre Abad en Ucayali y Tocmoche en Cajamarca, incluyendo las regiones naturales de la Chala, Yunga marítima, Quechua, Suni, Yunga fluvial, Rupa Rupa y Omagua).

Luego del trabajo de campo, en algunos distritos se pudo corroborar la existencia de las diferentes regiones naturales mencionadas líneas arriba y en otras no se pudo visitar todas las regiones naturales, pues solo se ha prospectado las regiones donde existe presencia de ají y rocoto, por ello se llegó a constatar en ciento setenta y tres distritos una región natural, veintidós distritos con dos regiones naturales y tres distritos con 3 regiones naturales (Ayapata en Puno, Kosñipata en Cusco y Padre Abad en Ucayali, incluyendo las

regiones naturales de la Quechua, Suni, Yunga fluvial, Rupa rupa y Omagua). Mas los 130 distritos de la otra consultoría de las cuales tres estaban ubicadas en Yunga marítima, sesenta y seis en Quechua, veinte en Suni, cinco en Puna, 30 en yunga fluvial, dos en Rupa rupa y 13 en la región natural Omagua, teniendo en cuenta que algunos distritos en su jurisdicción existen mas de una región natural.

Con base en los resultados del trabajo de campo se realizó la descripción y caracterización de 198 distritos de los departamentos de Amazonas (12), Ancash (5), Apurímac (9), Arequipa (7), Ayacucho (9), Cajamarca (25), Cusco (10), Huancavelica (29), Huanuco (27), Ica (7), Junín (54), La Libertad (9), Lambayeque (11), Lima (15), Loreto (8), Madre de Dios (7) Moquegua (5), Pasco (15), Puno (5), San Martín (19), Tacna (5), Tumbes (5) y Ucayali (11) y se identificó las regiones naturales (ecosistemas) donde crecen las especies silvestres del género *Capsicum* y las zonas agroecológicas (agroecosistemas) donde se cultivan las especies de ají y rocoto en cada uno de los distritos visitados descritos en cada departamento a continuación:

AMAZONAS

Fueron 12 distritos prospectados, de acuerdo a Pulgar Vidal (2014) se encontró las regiones naturales Yunga Fluvial, Rupa rupa y Omagua. El paisaje está formado por laderas empinadas, de acantilados con pendientes pronunciadas, relieves ligeramente moderados, zonas llanas con ligeras ondulaciones, acantilados con pendientes pronunciadas, laderas empinadas con acantilados de pendiente pronunciada, zonas con moderada vegetación arbustiva, con vegetación tipo bosque, zona con abundante vegetación boscosa y bosque húmedo.

La vegetación natural resalta por los árboles como el faique, palo de soldado, ishpingo, capirona, cedro, pitarillo, coyaco, algarrobo, cercillo y overo. También se encuentra vegetación arbustiva abundante de platanillo, cimarrón; plantas herbáceas como helechos y otras herbáceas.

ANCASH

Se prospectaron 5 distritos, de acuerdo a la clasificación de Pulgar Vidal (2014), se encontraron las regiones naturales Chala, Quechua y Suni.

La región natural Chala presenta una superficie llana cubierta de arenales desérticos que se proyectan hasta el mar, con un relieve llano y fisiografía plana, principalmente suelos arenosos, posee vegetación natural xerófila. La región natural Quechua presenta fisiografía accidentada, con pendiente mediana de aspectos rocosos, que se va elevando a medida que se proyecta hacia la cordillera, cubierto con pastos naturales, pequeños relictos de bosque y pequeñas zonas arbustivas restringidas. La región natural Suni muestra relieve semi accidentado con pendientes pronunciadas, posee elevaciones rocosas empinadas, de temperaturas frías y especies silvestres como el ichu.

APURÍMAC

Fueron nueve los distritos prospectados y de acuerdo a Pulgar Vidal (2014) se visitó las regiones naturales de Quechua, Yunga Fluvial, Suni y Puna evidenciándose la presencia de los cultivos identificados con nombres de: ají amarillo, rocoto, ají paprika, ají limo.

En la región natural Yunga fluvial se pudo encontrar especies de plantas como el molle de gran valor para el habitante de la zona, en las faldas de los cerros se pudo observar las cactáceas columnares (el pitajaya), el achupalla, la sábila, la cabuya, cabe mencionar que para el antiguo poblador de la Yunga, no fue una limitación la pendiente típica del relieve de esta región, por el contrario en esta zona se construyeron los andenes para poder cultivar como afirmaría Pulgar Vidal (1996) “son verdaderos jardines colgantes, grandes mesetas de piedra que se irrigaban por medio de pequeñas acequias”; la región Yunga se destaca por ser una región agrícola donde se cultivan el paca, la guayaba, el pepino, la chirimoya, la tuna, el palto, la granadilla, el lúcumo, entre otros.

En la región natural Quechua se encuentran especies arbóreas como la retama negra, el mutuy, el aliso que se emplea en la carpintería, el pashullo, el anco kichcka, la gongapa, la tara, la arracacha, el guarango, la cabuya, el atajo, la salvia, y el eucalipto entre otras; con respecto a los cultivos destacan el maíz, la papa, el haba, la arveja, la cebada entre otras.

En la región natural Suni entre las especies arbóreas que se pudo encontrar es la taya especie que se encuentra a las orillas de los ríos, el quinal, el quishuar, el sauco, la cantuta, el mutuy entre otras; y entre las especies exóticas se encontró el eucalipto, pino, ciprés; entre los cultivos principales se encuentran la quinua, la maca, el tarwi, el olluco, papa nativa entre otras.

En la región natural Puna entre las especies que se pudieron encontrar como los juncos de las lagunas estos crecen en grandes proporciones hasta convertirse en refugios de aves, el ichu usado como fines forrajeros, una de las especies más famosas es la titanca de Raimondi o puya de Raimondi, asimismo se pudo encontrar una especie de árbol frutal como la champa que se una baya pequeña de sabor dulce acidulada; en cuanto a los tubérculos cultivados se encontró la oca y la mashua.

El paisaje está formado por laderas empinadas, de acantilados con pendientes pronunciadas, relieves ligeramente moderados, zonas llanas con ligeras ondulaciones, acantilados con pendientes pronunciadas, laderas empinadas con acantilados de pendiente pronunciada, zonas con moderada vegetación arbustiva, con vegetación tipo bosque.

AREQUIPA

En el departamento de Arequipa en los siete distritos prospectados de acuerdo a Pulgar Vidal (1996) se encontraron las regiones naturales Chala, Yunga marítima y Quechua. En la región natural Chala presenta una fisiografía plana poco accidentada, zonas agrícolas de relieve plano, la región natural Yunga marítima con zonas parcialmente accidentadas, la región natural Quechua presenta zonas de altura con relieves accidentados, presencia de pedregosidad y ambientes rocosos.

AYACUCHO

En el departamento de Ayacucho son nueve distritos prospectados y de acuerdo a Pulgar Vidal (1996) se encontraron las regiones naturales, Selva Alta o Rupa Rupa, Yunga Fluvial,

Quechua, Suni, Puna, evidenciándose la presencia de los cultivos identificados como rocoto y ají limo.

En la región natural Selva Alta o Rupa rupa entre las especies arbóreas frondosos y muy altos son el cedro, nogal, roble, higuerón, arrayán, romerillo, cacao, catahua, también se logró identificar variedad de helechos, de cactáceas como la tuna y los arbustos como el sanango y el guartiro, en esta región se encontró el cultivo del maíz morocho, piña, naranja, plátano entre otros cultivos.

En la región natural Yunga Fluvial se pudo encontrar especies de plantas como el molle de gran valor para el habitante de la zona, en las faldas de los cerros se pudo observar las cactáceas columnares (el pitajaya), el achupalla, la sábila, la cabuya, cabe mencionar que para el antiguo poblador de la Yunga, no fue una limitación la pendiente típica del relieve de esta región, por el contrario en esta zona se construyeron los andenes para poder cultivar como afirmaría Pulgar Vidal “son verdaderos jardines colgantes, grandes mesetas de piedra que se irrigaban por medio de pequeñas acequias”; la región Yunga se destaca por ser una región agrícola donde se cultivan el paca, la guayaba, el pepio, la chirimoya, la tuna, el pato, la granadilla, el lúcumo, entre otros.

En la región natural Quechua se encuentran especies arbóreas como la retama negra, el mutuy, el aliso que se emplea en la carpintería, el pashullo, el anco kichcka, la gongapa, la tara, la arracacha, el guarango, la cabuya, el atajo y la salvia, y el eucalipto entre otras; con respecto a los cultivos destacan el maíz, la papa, el haba, la arveja, la cebada entre otras.

CAJAMARCA

Fueron veinticinco distritos prospectados y de acuerdo a Pulgar Vidal (2014) se encontró las regiones naturales de la Chala, Yunga Marítima y Fluvial, Quechua y Rupa Rupa.

La región natural Chala presenta relieve abrupto, árido, con laderas pronunciadas, quebradas secas y profundas con acantilados rocosos.

El paisaje de la zona Quechua de estos distritos es montano húmedo porque presenta muchas colinas debido a la abundante precipitación el lugar se mantiene cubierto de mucha vegetación arbórea, entre los cultivos para subsistir encontramos maíz, papa, oca, olluco, arvejas, habas, frijol, frutales como la palta, otros arbustos como la tara. Presentan relieves accidentados, con laderas poco pronunciadas, quebradas profundas y pequeñas terrazas naturales donde se practica la agricultura de secano, además está formado por laderas empinadas, de acantilados con pendientes pronunciadas, relieves ligeramente moderados, zonas llanas con ligeras ondulaciones, acantilados con pendientes pronunciadas, laderas empinadas con acantilados de pendiente pronunciada, zonas con moderada vegetación arbustiva, vegetación natural xerófila, cubierta con pastos naturales, bosque seco, compuesto de vegetación principalmente de ceibo, polo polo, frejolillo, huayacan y faique. También presenta quebradas semi onduladas donde su actividad principal de las personas es la ganadería y agricultura para subsistir.

La región natural Yunga Marítima debido a la altitud tiene una vegetación más variada por las abundantes precipitaciones y la temperatura es templada compone de laderas escarpadas, con pendientes pronunciadas cubiertas con abundante vegetación, presenta

quebradas profundas, acantilados rocosos, con pequeños espacios abiertos donde se cultivan frutales como naranja, limón, chirimoya, lúcumo, café, caña de azúcar, maíz.

La región natural Yunga fluvial presenta un relieve con pendientes pronunciadas y laderas donde podemos encontrar cultivos de palta, chirimoya, nísperos, café, mango, papaya. También presenta fisiografía abrupta con laderas muy profundas, además permite cultivos de mayor importancia como la granadilla, hortensias, cantutas, plátano, maíz, frutales, papa y otros.

La vegetación natural de la región Rupa Rupa, debido a la altitud tiene una vegetación más variada por las abundantes precipitaciones y la temperatura es templada permite el desarrollo de frutales como la chirimoya, lúcumo, café, caña de azúcar, maíz.

CUSCO

En el departamento de Cusco se prospectaron diez distritos, de acuerdo a la clasificación de Pulgar Vidal (1996), las regiones naturales localizadas en el ámbito de estudio fueron: Selva Alta o Rupa Rupa, Yunga Fluvial, Quechua, Suni, Puna y Janca evidenciándose la presencia de los cultivos identificados como rocoto y ajíes.

En la región natural Selva Alta o Rupa Rupa entre las especies arbóreas frondosas y muy altos son el cedro, nogal, roble, higuerón, arrayán, romerillo, cacao, catahua, también se logró identificar variedad de helechos, de cactáceas como la tuna y los arbustos como el sanango y el guaritiro, en esta región se encontró el cultivo del maíz morocho, piña, naranja, plátano entre otros cultivos.

En la región natural Yunga Fluvial se pudo encontrar especies de plantas como el molle de gran valor para el habitante de la zona, en las faldas de los cerros se pudo observar las cactáceas columnares (el pitajaya), el achupalla, la sábila, la cabuya, cabe mencionar que el antiguo poblador de la Yunga, no fue una limitación la pendiente típica del relieve de esta región, por el contrario en esta zona se construyeron los andenes para poder cultivar como afirmaría Pulgar Vidal “son verdaderos jardines colgantes, grandes mesetas de piedra que se irrigaban por medio de pequeñas acequias”; la región Yunga se destaca por ser una región agrícola donde se cultivan el paca, la guayaba, el pepino, la chirimoya, la tuna, el palto, la granadilla, el lúcumo, entre otros.

En la región Quechua se encuentran especies arbóreas como la retama negra, el mutuy, el aliso que se emplea en la carpintería, el pashullo, el anco kichcka, la gongapa, la tara, la arracacha, el guarango, la cabuya, el atajo y la salvia, y el eucalipto entre otras; con respecto a los cultivos destacan el maíz, la papa, el haba, la arveja, la cebada entre otras.

En la región natural Suni entre las especies arbóreas que se pudo encontrar es la taya especie que se encuentra a las orillas de los ríos, el quinal, el quishuar, el sauco, la cantuta, el mutuy entre otras; y entre las especies exóticas se encontró el eucalipto, pino, ciprés; entre los cultivos principales se encuentran la quinua, la maca, el tarwi, el olluco, papa nativa entre otras.

En la región Puna entre las especies que se pudieron encontrar como los juncos de las lagunas estos crecen en grandes proporciones hasta convertirse en refugios de aves, el ichu usado como fines forrajeros, una de las especies más famosas es la titanca de

Raimondi o puya de Raimondi, asimismo se pudo encontrar una especie de árbol frutal como la champa que se una baya pequeña de sabor dulce acidulada; en cuanto a los tubérculos cultivados se encontró la oca y la mashua.

HUANCAVELICA

En el departamento de Huancavelica se prospectó veintiocho distritos y según la clasificación de Pulgar Vidal (1996) se identificó las regiones naturales de Yunga marítima, Quechua, Suni y Yunga fluvial, en 30 prospecciones realizadas en trece distritos no se encontró ninguna especie de *Capsicum*, en el resto de distritos prospectados se encontró 6 muestras de *C. baccatum*, 2 muestras de *C. chinense* y 58 registros de *C. pubescens*, en total en este departamento de realizaron 96 prospecciones.

La region natural Yunga maritima debido a la altitud tiene una vegetación más variada por las abundantes precipitaciones y la temperatura es templada compone de laderas escarpadas, con pendientes pronunciadas cubiertas con abundante vegetación, presenta quebradas profundas, acantilados rocosos, con pequeños espacios abiertos donde se cultivan frutales como manzana, chirimoya, lúcumo y maíz.

La región natural Quechua presenta una fisiografía accidentada, valles que están entre laderas inclinadas, zonas parcialmente accidentadas con pendientes medianas, praderas con relieves accidentados, las áreas de siembra son limitadas por lo cual cultivan para subsistir habas, papa, maíz, tuna, palta, tara, durazno, quinua, kiwicha, arveja, frijoles, cebada, entre otros.

La region Suni presenta mucha pendiente, valles interandinos, zonas de altura, parcialmente accidentado con pendientes medianas y los principales cultivos son maíz, arveja, cebada, arveja, frijol y quinua con laderas inclinadas a pesar de ello es favorable para pastizales, papa, arvejas y habas.

La region Yunga fluvial muestra zonas accidentadas con relieves con pendientes no tan pronunciados, cultivan principalmente nogal, tara, palta, rocoto, ají, maíz. También tiene zonas accidentadas y de pendientes moderadas, cultivan principalmente, maíz, palta, calabaza en parcelas parcialmente pequeñas.

HUANUCO

En el departamento de Huanuco se prospecto veintiocho distritos y de acuerdo a la clasificacion de Pulgar Vidal (1996) se identificaron las regiones naturales de Quechua, Suni, Yunga fluvial, Rupa rupa y Omagua, de acuerdo a las zonas visitadas se encontro mayormente muestras de *C. pubescens* con 20 registros, seguido por *C. chinense* con 12 registros, 8 de *C. baccatum* y 6 de *C. frutescens*.

La region natural Quechua presenta una fisiografia media accidentada con laderas, con valles profundos donde se dedican a la produccion de papa, maiz y otros cultivos, tambien presenta zonas llanas donde siembran frijol, sarandaja, maiz, hortalizas, papaya, Platano, cacao, cocotero, palta, manzana, membrillo, chirimoya. Otros distritos presentas relieves ligeramente ondulados con predominancia de cultivos como el mango, platano, papaya, aguaje, guaba, limon, noni, algodón, café, palta, limon, maiz marillo duro, cocona, rocoto,

yacon, kion, te, granadilla, mandarina, también árboles maderables como; cedro, papelillo, moena, cedrillo, bolayna y cetico.

La región Suni, se encuentra entre relieves con pendiente muy pronunciada, desenso de cañon que pasar por medio el río San Fernando, dando lugar a la producción de palta, chirimoya, granadilla, frijol, sachá tomate.

La región Yunga fluvial presenta zonas llanas donde siembran frijol, sarandaja, maíz, hortalizas. También presenta un relieve con abundante vegetación, los cultivos que predominan son plátano, granadilla, alfalfa y flores, por otros lugares se presentan zonas húmedas, con abundante vegetación y templado, se caracteriza por tener zonas accidentadas, se cultivan principalmente maíz, yuca, plátano, cacao y coca en grandes y pequeñas extensiones.

La región Rupa rupa con un relieve ondulado, presenta campos para ganadería, cadenas montañosas con abundante vegetación, entre los cultivos de mayor importancia esta la papaya, plátano, cacao, maíz, cocotero, mango, aguaje, guaba, limón, también árboles maderables como bolayna, cedro, cetico, incluyendo especies silvestres como zorzal, cercillo, matico, anturio y hoja de bijao.

Y la región natural Omagua presenta relieve ligeramente ondulado con predominancia de cultivos; mango, plátano, papaya, café, palta, limón, maíz amarillo duro, cocona, rocoto, yacón, kión, te, granadilla, mandarina, también árboles maderables como; cedro, papelillo, moena, cedrillo. También esta zona se caracteriza por ser de llanura baja la presencia de flora y fauna silvestre como fuente principal de subsistencia cultivan plátano, yuca, mani, maíz, cacao, mango, naranja, palta; así como especies silvestres; cetico, mimosa y matico.

ICA

En el departamento de Ica se prospectó siete distritos, según la clasificación de Pulgar Vidal (1996) se encontró la región natural Chala y Yunga marítima. La región natural Chala, con un relieve plano y suelos arenosos y franco arenoso, en la región de Yunga marítima, presenta relieves parcialmente accidentados.

JUNIN

En el departamento de Junín se prospectaron cincuenta y cuatro distritos, de acuerdo a la clasificación de Pulgar Vidal (1996) se encontraron las regiones naturales Quechua, Suni, Yunga Fluvial, Rupa rupa y Omagua. De acuerdo a las zonas visitadas se encontró mayormente muestras de *Capsicum pubescens* con 98 registros, seguido por *C. chinense* con 33 registros, 22 de *C. frutescens*, 10 de *C. baccatum*, 6 de *C. annum* y en 25 prospecciones no se encontró muestra, haciendo un total de 194 prospecciones en este departamento.

En la región natural Quechua se presenta una fisiografía accidentada con valles profundos, laderas, donde se dedican a la producción de papa, maíz y hortalizas variadas.

En la región natural Yunga fluvial, la fisiografía es abrupta con laderas pronunciadas, además permite cultivos frutales de guayaba, paltos, plátano, duraznos, cultivos de maíz, frijoles, caigua y rocoto.

La región natural Rupa Rupa presenta una fisiografía plana semi ondulada con colinas altas y bajas, de clima cálido y al mismo tiempo húmedo y lluvioso, este lugar destaca por ser uno de los proveedores agrícolas del mercado como la piña, guanaba, coco, maracuyá, yack fruit, por otros distritos se muestra zonas húmedas, con abundante vegetación y templado, se caracteriza por tener zonas accidentadas, se cultivan principalmente maíz, yuca, plátano, cacao y coca en grandes y pequeñas extensiones, presenta pendientes escarpadas, con zonas naturales de arboles tara, cultivada con piña, yuca y maíz.

La región natural Omagua está ubicada en la vertiente oriental de los Andes, presentan topografía de relieve ligeramente ondulada en general todos los distritos prospectados, se observa abundante vegetación arbórea maderable entre los más representativos tenemos cedro, nogal, marupa, roble, roblillo, cético, bombonaje, bolaina, caoba, capirona, pifayo, faique, tornillo, eritrina, mohena, palo chuncho, cepillo, machinga, matapalo y muchos bejucos y lianas entrelazados a los bosques y alterna con áreas pantanosas llamados aguajales. Los relieves llanos están cubiertos por vegetación arbustiva. Los cultivos más sobresalientes son yuca, frejol, plátano, papaya, aguaje y otros en menor cantidad.

LA LIBERTAD

Se prospectaron 9 distritos y de acuerdo a la clasificación según Pulgar Vidal (2014) se encontraron las regiones naturales Chala que comprende un valle amplio delimitado por laderas arenosas desérticas, con llanura costera de relieve plano y cubierta por suelos franco arenoso.

La región natural Yunga marítima presenta laderas poco pronunciadas, cubiertas de vegetación xerófitica, con quebradas de acantilados rocosos.

La región natural Yunga fluvial presenta vegetación natural se restringe a los bordes del río y acequias, compuesta mayormente por especies rivereñas como pajarito bobo, chilco, uña de gato, faique, carrizo y sauce, en los camellones, bordes de cultivo y caminos se encuentran especies como maicillo gramalote, jabonillo, grama dulce, coquito, tomatillo y turre hembra, vegetación xerófitica compuesta por vichayo, sapote, cuncuno, overo, azote de cristo, curil, parte de la vegetación natural en otros valles presentan en el borde de los caminos y acequias constituida por yuyo macho y hembra, pega pega, cascabelillo, tumbillo, choloquillo, pichana, lucraco, cadillo, verbena y grama dulce.

LAMBAYEQUE

Se prospectó 11 distritos, según la clasificación de Pulgar Vidal (2014) se encontraron las regiones naturales Chala y Yunga marítima.

La región natural Chala está conformada por una amplia planicie desértica, llanuras intensamente cultivadas que se ve limitada por un matorral desértico, interrumpida por pequeñas lomas rocosas, desérticas o xerófiticas, existe pirámides artificiales de origen

precolombino, áreas dedicadas enteramente a la agricultura interrumpida por pequeñas lomas rocosas.

La región natural Yunga marítima presenta pendientes con quebradas y acantilados, laderas escarpadas, con quebradas profundas y relieve accidentado.

En este departamento se encuentra el bosque seco dentro del área protegida por el Santuario Histórico Bosque de Pomac, en el que encontramos especies como algarrobo, sapote, overo, chope, azote de Cristo, realengo, vichayo, algarrobo, faique, palo blanco, higuierón y especies herbáceas como yuyo macho y hembra, amor seco, tomatillo, pasto rojo, grama, gramalote, carricillo, tumbillo, cola de alacrán, amor seco, campanilla, hierba mora, entre otras.

LIMA

En el departamento de Lima se prospectó quince distritos. Se realizó la clasificación según Pulgar Vidal (1996) encontrando las regiones naturales Chala, Yunga Marítima, Quechua y Suni.

La regional natural Chala presenta una fisiografía de llanura desértica, con grandes áreas cultivables que ha sido extendida gracias a proyectos de irrigación y dedicados a cultivos industriales de agroexportación, al margen del río Pativilca que abastece de riego se puede encontrar cañaverales, ají panka, ají amarillo, espárragos, algodón uvas y fresas.

En la región Yunga marítima la vegetación es muy reducida en comparación de la Yunga Fluvial, donde destacan la verdolaga, la canchalagua, el yuyo, el maicillo, además de presentar diferentes especies de cactáceas columnares como el curis, el chuña, el pichu; asimismo se desarrollan también la achupalla, el maguey o agave, la sábila, el mito, el huanarpo y el lloque, entre otras, así como el eucalipto.

La región natural Quechua presenta amplias terrazas ancestrales cultivadas con maíz, papa, haba, arveja, entre otras, las terrazas se van estrechando a medida que se eleva el camino que lleva a la población de Laraos, hacia más arriba se conservan relictos de bosque montano húmedo, interrumpidos por quebradas profundas de acantilados de pendientes pronunciadas, cuyas aguas constituyen la cabecera de cuenca del río Cañete hacia la vertiente occidental, con laderas que en su parte más baja son de moderada inclinación, también presenta un relieve accidentado, con pendientes que van de ligeras a pronunciadas a medida que la cordillera se eleva hasta alcanzar las cumbres de los cerros que constituyen los puntos más altos con quebradas profundas, escarpadas, con acantilados rocosos hacia el flanco occidental los cuales han sido ampliamente deforestados.

En la región natural Suni entre las especies arbóreas se pudo encontrar a orillas de los ríos, el quinal, el quishuar, el sauco, la cantuta, el mutuy entre otras; y entre las especies exóticas se encontró el eucalipto, pino, entre los cultivos principales se encuentran la oca, el olluco, papa nativa, habas entre otras.

LORETO

En el departamento de Loreto que se ubica en la región nororiental del Perú, se prospectó ocho distritos y según la clasificación de Pulgar Vidal (1987) se identificó la única región natural Omagua, están ubicadas en la vertiente oriental de los Andes, presentan topografía de relieve ligeramente ondulada en general todos los distritos prospectados, se observa abundante vegetación arbórea maderable entre los más representativos tenemos cedro, nogal, marupa, roble, roblillo, cético, bombonaje, bolaina, caoba, capirona, pifayo, faique, tornillo, eritrina, mohena, palo chuncho, cepillo, machinga, matapalo y muchos bejuco y lianas entrelazados a los bosques y alterna con áreas pantanosas llamados aguajales. Los relieves llanos están cubiertos por vegetación arbustiva. Los cultivos más sobresalientes son yuca, frejol, plátano, papaya, aguaje y otros en menor cantidad.

MADRE DE DIOS

En el departamento de Madre de Dios que se ubica en la región centro sur oriental del Perú, se prospectó cinco distritos y según la clasificación de Pulgar Vidal (1987) se identificó la única región natural Omagua, de encontró las especies de *Capsicum baccatum* (1), *chinense* (4) y *frutescens* (20). Esta región natural se caracteriza por ser de llanura baja, de pendiente casi nula y zonas poca accidentadas, abundante vegetación, está en medio de los ríos Huallaga y Marañón es un bosque tropical con la presencia de flora y fauna silvestre como fuente principal de subsistencia cultivan mango, achote, guaba, plátano, cacao, pan de árbol, cocona, zapallo, papaya, yuca, piña, arroz, coca, cítricos, maíz, también arboles maderables como cedro, papelillo, tornillo, huairuro, copaiba, wimba, lupuna y capirona.

MOQUEGUA

En el departamento de Moquegua se prospectó cinco distritos. Se realizó la clasificación según Pulgar Vidal (1987) encontrando las regiones naturales Chala, Yunga marítima y Quechua. La región natural Chala del distrito prospectado presenta una gran zona agrícola de valle riveroño y parcialmente plano, con presencia de monte ribereño, se observó especies arbóreas espinosas. La región natural Yunga marítima de los distritos prospectados está compuesta de relieve poco accidentado, con pendientes moderadas, ubicada entre elevaciones rocosas, con andenes pequeños, con pocas especies silvestres como árboles de queñua y amohadillar, ccanto, atojhuairo, canto blanco, pinco pinco, suelda consuelda, ichaipaichu y pastizales naturales. La regional natural quechua presenta grandes zonas accidentadas, con pendientes bien pronunciadas, ubicada entre valles por donde recorre el Rio Tambo se observó las principales especies exóticas eucaliptos y pinos.

PASCO

En el departamento de Pasco se prospectó catorce distritos y según la clasificación de Pulgar Vidal (1996) se identificó las regiones naturales de Quechua, Suni, Yunga fluvial y Omagua, en los distritos prospectados se encontró las especies de *Capsicum annum* (1), *baccatum* (5), *chinense* (15) y *frutescens* (3), *pubescens* (17) y en 19 prospecciones no se encontró muestra.

La región natural Quechua presenta una fisiografía accidentada, valles que están entre laderas inclinadas, zonas parcialmente accidentadas con pendientes medianas, praderas

con relieves accidentados, las áreas de siembra son limitadas por lo cual cultivan para subsistir habas, papa, maíz, tuna, palta, tara, durazno, quinua, kiwicha, arveja, frijoles, cebada, entre otros.

La región Suni presenta mucha pendiente, valles interandinos, zonas de altura, parcialmente accidentado con pendientes medianas y los principales cultivos son maíz, arveja, cebada, arveja, frijol y quinua con laderas inclinadas a pesar de ello es favorable para pastizales, papa, arvejas y habas.

La región Yunga fluvial muestra zonas accidentadas con relieves con pendientes no tan pronunciados, cultivan principalmente nogal, tara, palta, rocoto, ají, maíz. También tiene zonas accidentadas y de pendientes moderadas, cultivan principalmente, maíz, palta, calabaza en parcelas parcialmente pequeñas.

La región natural Omagua, está ubicada en la vertiente oriental de los Andes, presentan topografía de relieve ligeramente ondulada en general todos los distritos prospectados, se observa abundante vegetación arbórea maderable entre los más representativos tenemos cedro, nogal, marupa, roble, roblillo, cético, bombonaje, bolaina, caoba, capirona, pifayo, faique, tornillo, eritrina, mohena, palo chuncho, cepillo, machinga, matapalo y muchos bejucos y lianas entrelazados a los bosques y alterna con áreas pantanosas llamados aguajales. Los relieves llanos están cubiertos por vegetación arbustiva. Los cultivos más sobresalientes son yuca, frejol, plátano, papaya, aguaje y otros en menor cantidad.

PIURA

Se prospectó 20 distritos, de acuerdo a la clasificación de Pulgar Vidal (2014) se encontró las regiones naturales Chala, Yunga marítima, Yunga fluvial y Quechua.

La región natural Chala presenta grandes llanuras semidesérticas cubiertas de matorral xerofítico.

La región natural Yunga marítima está compuesta por laderas escarpadas, con desfiladeros y quebradas profundas, de relieve xerofítico, con pendientes pronunciadas, relieve abrupto, árido, con laderas pronunciadas, quebradas secas y profundas, con acantilados rocosos, cubierto de bosque seco donde predominan árboles de hualcato, palo santo, frejolillo, polo polo, faique.

La regional natural Quechua presenta amplias terrazas naturales que se van estrechando a medida que se eleva la cordillera donde se conservan relictos de bosque montano húmedo, interrumpidos por quebradas profundas de acantilados de pendientes pronunciadas, cuyas aguas constituyen la cabecera de cuenta de dos ríos importantes, el Huacambamba hacia la vertiente oriental y el Piura hacia la vertiente occidental, con laderas que en su parte más baja son de moderada inclinación, con pequeñas terrazas naturales ampliamente cultivadas, también presenta un relieve accidentado, con pendientes que van de ligeras a pronunciadas a medida que la cordillera se eleva hasta alcanzar las cumbres de los cerros que constituyen los puntos más altos con quebradas profundas, escarpadas, con acantilados rocosos hacia el flanco oriental de la cordillera y bosques montanos en el flanco occidental los cuales han sido ampliamente deforestados y sustituidos por sistemas agrícolas.

La región natural Yunga Fluvial presenta un relieve muy accidentado, con fuertes pendientes, quebradas profundas y acantilados rocosos, se encuentra cubierta de vegetación xerofítica donde predominan las cactáceas columnares y arbustos como la chamana, en los flancos de algunas quebradas se pueden encontrar pequeñas terrazas y pendientes de inclinación moderada que permiten la agricultura.

Buena parte de este departamento está cubierta de bosque seco con algarrobo, faique, overo, vichayo, sapote, espino, cactáceas, ceibo, polo polo, frejolillo, huayacan, vegetación herbácea como grama dulce, yuyo macho y hembra, así como en las partes más húmedas se presentan caña brava, chilco, pájaro bobo, uña de gato y carrizo.

PUNO

En el departamento de Puno se prospectó cinco distritos y según la clasificación de Pulgar Vidal (1996) se identificó las regiones naturales de Quechua, Suni, Puna, Yunga fluvial, Rupa Rupa y Omagua.

La región natural Quechua presenta zonas accidentadas con pendientes considerables y se observó andenes, con presencia de pedregosidad, zonas accidentadas con pendientes prolongadas, la región Suni presenta zonas accidentadas con pendientes prolongadas, zona altitudinal con pocas zonas accidentadas y pendientes regulares, la región natural de Yunga fluvial, Rupa rupa y Omagua, están ubicadas en la vertiente oriental de los Andes, presentan topografía de relieve ligeramente ondulado con predominancia de cultivos; arboles maderables como; cedro, papelillo, mohena, cedrillo, la región natural Rupa Rupa se caracteriza por ser de llanura baja la presencia de flora y fauna silvestre como fuente principal de subsistencia, así como especies silvestres; cético, mimosa, matico. Los distritos de Ayapata y San Gabán ubicados en una zona accidentada, de pendiente considerable y con abundante vegetación, presente cinco regiones naturales.

SAN MARTÍN

En el departamento de San Martín que se ubica en la región nororiental del Perú, se prospectó diecinueve distritos y según la clasificación de Pulgar Vidal (1987) se identificó las regiones naturales de Yunga Fluvial, Rupa rupa y Omagua, están ubicadas en la vertiente oriental de los Andes, presentan topografía de relieve ligeramente ondulada en general todos los distritos prospectados, se observa abundante vegetación arbórea maderable entre los más representativos tenemos cedro, nogal, roble, roblillo, cético, bombonaje, bolaina, caoba, capirona, pifayo, faique, tornillo, eritrina, mohena, palo chuncho, cepillo, machinga y matapalo. Los relieves llanos están cubiertos por vegetación arbustiva.

TACNA

En el departamento de Tacna se prospectó cinco distritos y según la clasificación de Pulgar Vidal (1996) se identificó las regiones naturales Chala y Yunga marítima, están ubicadas en la vertiente occidental de los Andes, la región natural Chala presenta topografía de relieve ligeramente semiplana con ligeras pendientes con pocas especies de plantas naturales, principalmente se observó pastos naturales, cortadera, grama salada, carricillo, presenta valles, terrazas naturales, ligeras elevaciones de zonas de cultivo, se observó

escasas especies silvestres como molle, chaguila, junco, cáncer junco, pega pega, en la región natural Yunga marítima se observa una fisiografía de característica plana.

TUMBES

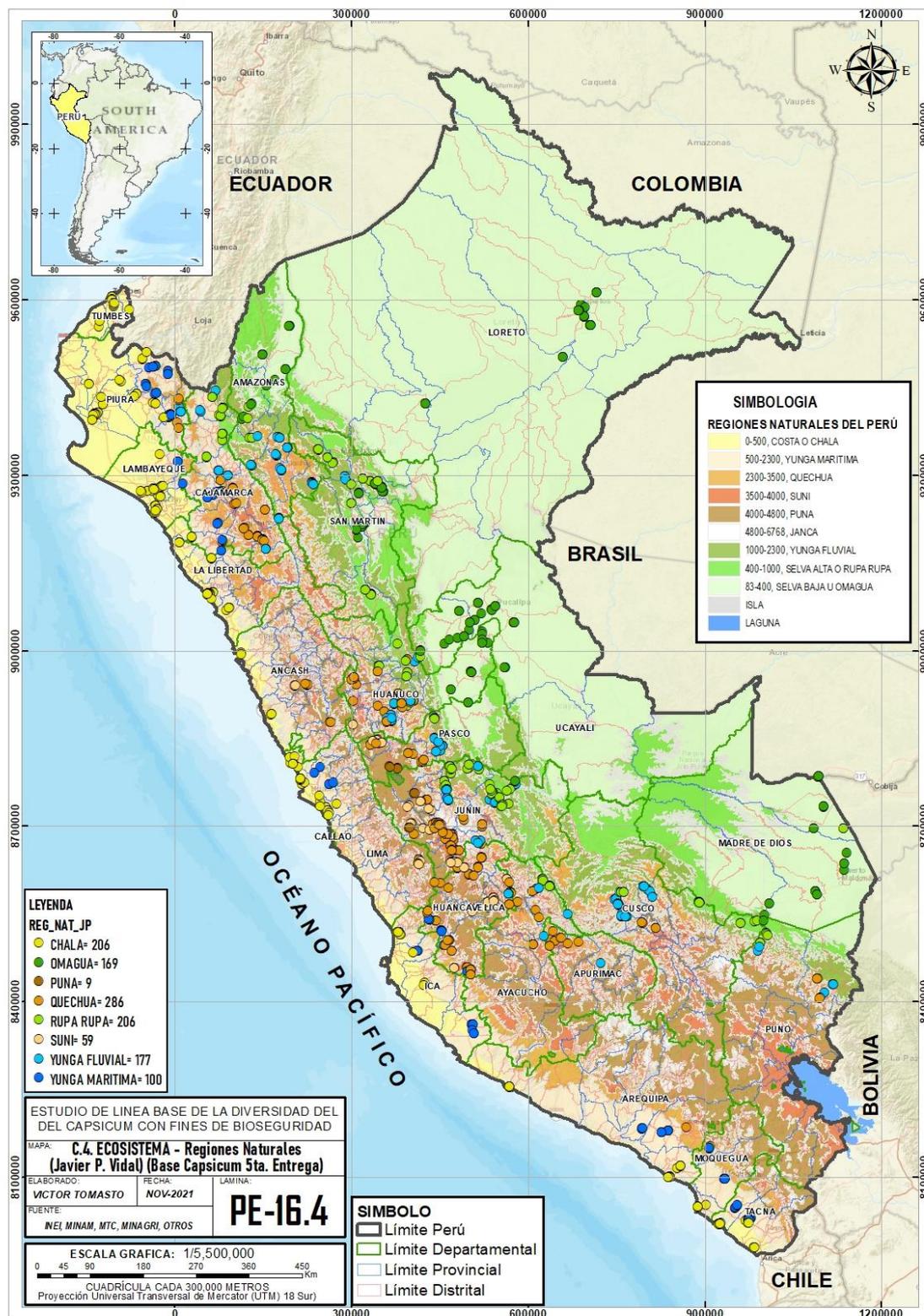
Se prospectó cinco distritos, según la clasificación de Pulgar Vidal (2014) se encontró la región natural Chala conformada por una gran planicie cubierta de bosque seco, también una planicie accidentada, pequeñas lomas de pendientes onduladas y escasa inclinación, cubierta de bosque estacionalmente seco que se ve interrumpido por una franja costera urbanizada, está formada por bosques densos pertenecientes al bosque tropical del pacífico y bosque seco ecuatorial, los cuales se erigen sobre una superficie poco accidentada, con pendientes suaves, surcadas por pequeñas quebradas secas, que se activan en época de lluvia, estos bosques se encuentran protegidos y forman parte del Parque Nacional Cerros de Amotape y la Reserva Nacional de Tumbes.

Predominan especies arbóreas y arbustivas como faique, overo, algarrobo, chope, polo polo, presenta espacios cubiertos con vegetación herbácea como grama dulce, algarrobillo, verdolaga, yuyo macho y hembra, así como en las partes más húmedas se presentan caña brava, chilco, pájaro bobo, uña de gato, carrizo, helechos; presenta además un ecosistema denominado manglares costeros compuesto por árboles de hábitat acuático marino de los géneros *Ryzophora*, *Avicenea*, *Conocarpus* y *Laguncularia*; en el borde de los cultivos, acequias y caminos se encuentra vegetación principalmente herbácea compuesta por higuera, tumbillo, yuyo.

UCAYALI

Se prospectó once distritos, según la clasificación de Pulgar Vidal (2014) se encontró las regiones naturales de Yunga fluvial, Rupa Rupa y Omagua. En la región natural Yunga fluvial muestra un relieve sumamente accidentado por las montañas escarpadas que están presentes; en su transcurso se observa ríos que discurren hacia el Atlántico en cuyo camino abren cascadas, caídas de aguas, quebradas y pongos, la región natural Rupa Rupa presenta colinas altas con pendientes agrestes y la región natural Omagua esta región presenta una fisiografía aluvial por las zonas del lecho de río Ucayali, topografía casi plana con presencia de ondulaciones y alterna con áreas pantanosas llamados aguajales y bancos de arena, limo y arcilla, también una topografía montañosa que se caracteriza por presentar elevaciones de gran magnitud que resaltan el relieve pronunciado o agreste (hasta 300 m) que tipifica al macizo perteneciente a la cordillera del divisor en la frontera con Brasil.

Predominan especies arbóreas y arbustivas, maderables como marupa, bolaina, atadajo, mohena, caoba, ishpingo, tornillo, cedro, nogal, roble, higuera, arrayán, romerillo bosques de cético y palmeras de aguaje., cacao, catahua, también se logró identificar variedad de helechos, de cactáceas como la tuna y los arbustos como el sanango y el guaritiro, en esta región se encontró el cultivo del maíz morocho, piña, naranja, plátano entre otros cultivos.



Mapa 17: Distribución de las especies de *Capsicum* en las regiones naturales del Perú

Descripción de los agroecosistemas en los distritos prospectados

Agroecosistema es el termino planteado por Tapia (1997) para señalar que, el conjunto de componentes, bióticos y abióticos, relacionados entre si, en un espacio definido en los que incluyen más de un organismo vivo, existiendo interacción entre sus componentes (clima, suelo, plantas, animales y seres humanos) y con el exterior mediante el intercambio de productos e información. El hombre modifica su medio y con ello las interacciones de los diferentes componentes, agua, suelo, plantas, animales, efectua acomodados espaciales y en el tiempo de estos. Como ejemplo diremos que cuando una comunidad hace un canal de riego, esta modificando el ciclo hidrológico, cuando se construye una terraza o andén se está cambiando la arquitectura del medio, la capacidad de retención de agua, la microclimatología. En el caso de la adaptación de cultivos en mayor o menor grado hace empleo de la biodiversidad y está utilizando la información genética para diferentes propósitos.

Para Altieri (1997), un agroecosistema se centra fundamentalmente en los sistemas agrícolas dentro de pequeñas unidades geográficas, poniendo énfasis en las interacciones entre las personas y sus recursos para la producción de alimentos al interior de su predio. El agroecosistema es la unidad ecológica principal, contiene componentes abióticos y bióticos que son interdependientes e interactivos. La función de los agroecosistemas se relacionan con el flujo de energía y con el ciclaje de los materiales a través de los componentes estructurales de los ecosistemas.

Para Norman, D. (1979, citado por Altieri 1997) agrupo cuatro categorías de recursos encontrados en un agroecosistema: Recursos naturales (tierra, agua, clima, y vegetación natural) los que son utilizados por el agricultor para su producción agrícola, Recursos humanos, compuesto por la gente que vive y trabaja dentro del predio y explota sus recursos para la producción agrícola, Recursos de capital que son los bienes y servicios asociados sean creados, comprados o prestados para facilitar la explotación de los recursos naturales para la producción agrícola y Recursos de producción que comprenden la producción de cultivos y el ganado. Los que se transforman en recursos de capital si se venden y los residuos de cosecha en nutrientes reutilizados en el sistema.

Zona Agroecológica

Así también Tapia (1997), considera como zona agroecológica a la diferenciación de los espacios encontrados de un ecosistema de acuerdo a las variables que afectan directamente al uso de la tierra, esto se puede entender como el hombre modifica su medio y con ello las interacciones de los diferentes componentes, agua, suelo, plantas, animales, efectua acomodados espaciales y en el tiempo de estos. En el caso de la adaptación de cultivos en mayor o menor grado hace empleo de la biodiversidad y está utilizando la información genética para diferentes propósitos.

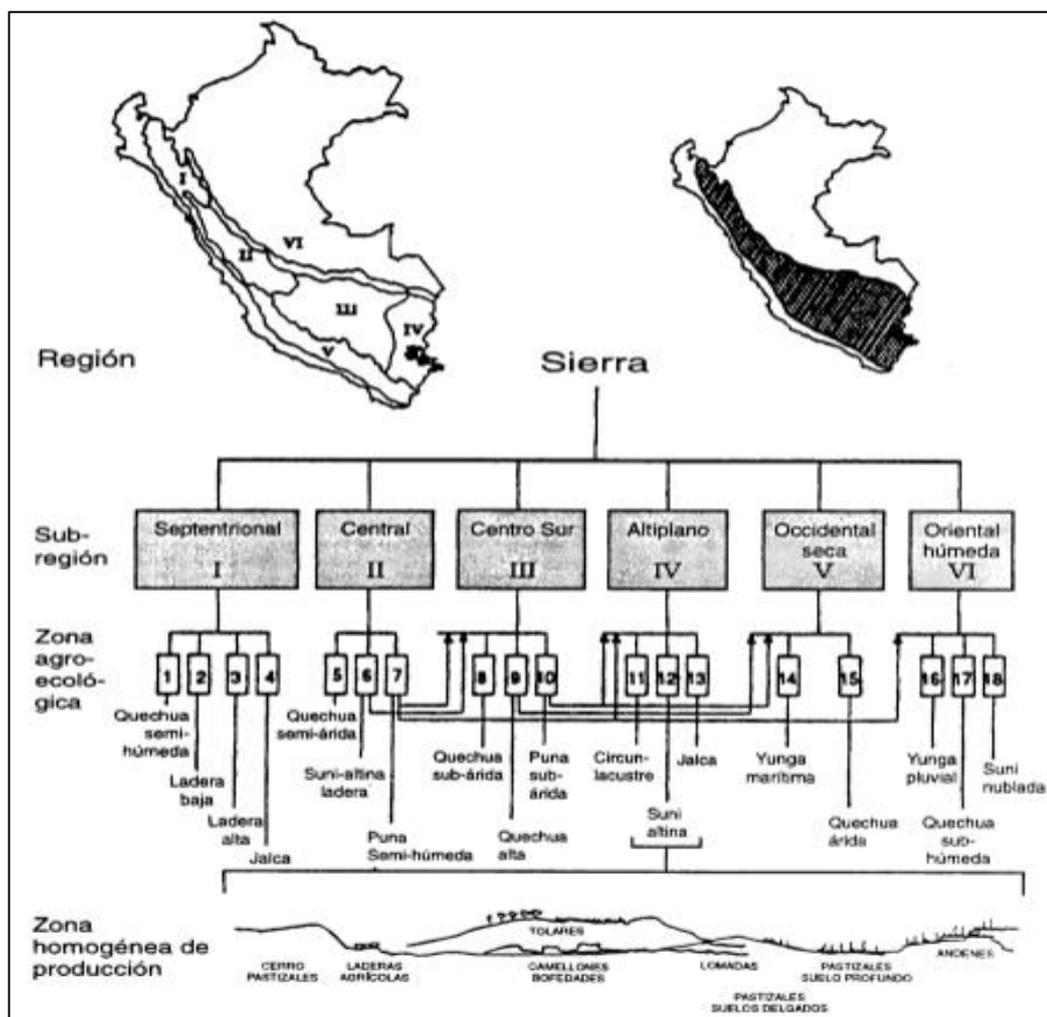


Figura 55. Niveles jerárquicos de zonificación agroecológica para la sierra.

En la figura anterior podemos observar que Tapia, identifica seis Sub-regiones y 18 zonas agroecológicas, a nivel macro la descripción agroecológica para los cultivos del género *Capsicum* a nivel nacional se inscribe sobre la observación en campo (uso y potencial de la tierra) por zonas agroecológicas propuesto por Tapia (1997), que clasifica en seis subregiones y 18 zonas agroecológicas, basado a su vez en la clasificación de regiones naturales propuesta por Pulgar Vidal (1987, citado por Tapia, 1997), para el caso del presente estudio consiste en 5 subregiones y 11 zonas agroecológicas:

- IV. **Subregión septentrional** (Orientación interandina, ubicada entre 4.3° a 8.3° Latitud Sur, con precipitaciones entre 600 a 1300 mm).
 - 1 Quechua semihúmeda. Uso agropecuario: Frutales, maíz, lechería.
 - 2 Ladera baja (Suni). Uso agropecuario: Maíz, vacunos.
- V. **Subregión central** Orientación interandina, ubicada entre 8.3° a 12.3° latitud Sur, con precipitaciones entre 380 a 960 mm)
 - 5 Quechua semiárida. Uso agropecuario: Frutales, papa, maíz, lechería.
- VI. **Subregión centro sur** Orientación interandina, ubicada entre 12.3° a 14° latitud Sur, con

precipitaciones entre 550 a 1100 mm)

8 Quechua sub-árida. Uso agropecuario: Frutales, maíz, vacunos.

9 Quechua alta. Uso agropecuario: Maíz, papa, cereales.

6 Suni, ladera baja. Uso agropecuario: Maíz, vacunos.

VII. **Subregión vertiente occidental seca** (Orientación hacia el Océano Pacífico, ubicada entre 10° a 18° latitud Sur, con precipitaciones entre 180 a 350 mm)

14 Yunga marítima árida. Uso agropecuario: Frutales, raíces, lechería.

15 Quechua árida. Uso agropecuario: Maíz, cereales, lechería.

9 Quechua alta. Uso agropecuario: Maíz, papa, cereales.

VIII. **Subregión vertiente oriental húmeda** (Orientación hacia la Amazonia, ubicada entre 9° a 14° latitud Sur, con precipitaciones entre 600 a 1800 mm)

16 Yunga fluvial. Uso agropecuario: Frutales, caña de azúcar, raíces.

17 Quechua subhúmeda. Uso agropecuario: Maíz, vacunos.

Sistemas agrícolas

Según la FAO (2001), los agricultores conciben a sus fincas, sean estas pequeñas unidades de producción destinadas a la subsistencia o grandes compañías, como sistemas en sí mismas con una complejidad estructural y las interrelaciones existentes entre los varios componentes de la pequeña unidad productiva. Consideran la variedad de recursos naturales de los que disponen las familias agropecuarias, estos recursos normalmente incluyen diferentes tipos de tierra, varias fuentes de agua y el acceso a recursos de propiedad común -incluyendo estanques, áreas de pastoreo y bosques. A estos recursos naturales básicos se pueden añadir el clima y la biodiversidad; así como, capital humano, social y financiero.

Cada finca cuenta con características específicas que se derivan de la diversidad existente en lo relacionado a la dotación de recursos y a las circunstancias familiares. El conjunto del hogar agropecuario, sus recursos y los flujos e interacciones que se dan al nivel de finca se conocen como sistema de finca. Los elementos biofísicos, socioeconómicos y humanos de una finca son interdependientes y por lo tanto, las fincas pueden ser analizadas como sistemas desde varios puntos de vista.

El funcionamiento de un sistema de finca está fuertemente influido por el entorno rural externo, incluyendo las políticas e instituciones, mercados y redes de información. Las fincas, no solo se encuentran estrechamente relacionadas a la economía extra-predial por medio de los mercados de productos básicos y laboral, sino también por la estrecha interdependencia existente entre las economías rural y urbana. Por ejemplo, como se mencionó anteriormente, es bastante común que las familias de pequeños agricultores obtengan un porcentaje significativo de su ingreso -por lo general 40% o más- a partir de actividades extra-prediales. A esto se añade que tanto mujeres como hombres, que constituyen las familias agrícolas, están relacionados a comunidades rurales y redes sociales, y este capital social influye en el manejo de las fincas.

Un sistema de producción agropecuaria, por su parte, se define como el conglomerado de sistemas de fincas individuales, que en su conjunto presentan una base de recursos, patrones empresariales, sistemas de subsistencia y limitaciones familiares similares; y

para los cuales serían apropiadas estrategias de desarrollo e intervenciones también similares. Dependiendo del alcance del análisis, un sistema de producción agropecuaria puede englobar, ya sea unas cuantas docenas o millones de hogares agropecuarios.

Principales categorías de los sistemas de producción agropecuaria

Como ya se ha mencionado, la caracterización de los principales sistemas de producción agropecuaria provee un marco en el cual se pueden definir tanto estrategias de desarrollo agrícola como intervenciones apropiadas. La decisión de adoptar estos amplios sistemas de producción inevitablemente genera un grado considerable de heterogeneidad al interior de un sistema en particular. Para el caso de nuestro país cada uno de estos sistemas está caracterizado por una finca característica o patrón típico de subsistencia del hogar agropecuario, aunque los subsistemas más significativos se describen según sea necesario.

La clasificación de los sistemas de producción agropecuaria para el Perú basada en los siguientes criterios:

- La base de recursos naturales disponible, incluyendo agua, tierra, áreas de pastoreo y bosque; clima, del cual la altitud es un factor determinante; entorno geográfico, incluyendo gradiente; área predial, tenencia de la tierra y organización; y
- El patrón predominante de actividades agrícolas y formas de subsistencia de los hogares agropecuarios, incluyendo cultivos, ganadería, forestería, acuicultura, caza y recolección, procesamiento y actividades extra-prediales; y tomando en cuenta las principales tecnologías empleadas, que determinan la intensidad de la producción e integración de los cultivos, ganadería y otras actividades.

Sobre la base de estos criterios se han delimitado ocho categorías generales de sistemas de producción agropecuaria:

- a. Sistemas de producción agropecuaria con riego, que incluyen una producción muy diversa de cultivos alimenticios y comerciales;
- b. Sistemas de producción agropecuaria basados en el cultivo de arroz de tierras húmedas, que dependen del monzón y que se complementan con riego;
- c. Sistemas de producción agropecuaria de secano en áreas húmedas, que presentan un potencial promisorio debido a su base de recursos, caracterizado por actividades agrícolas (especialmente cultivos de raíces comestibles, cereales y cultivos arbóreos de uso industrial -tanto a pequeña escala como en plantaciones comerciales- y horticultura comercial) o sistemas mixtos cultivo-ganadería;
- d. Sistemas de producción agropecuaria de secano en áreas escarpadas y tierras altas, que por lo general son sistemas mixtos cultivo-ganadería;
- e. Sistemas de producción agropecuaria de secano en áreas secas y frías con escaso potencial, que presentan sistemas mixtos cultivo-ganadería y pastoreo que se fusionan con sistemas de escasa productividad o potencial limitado, debido a su extrema aridez o a las condiciones climáticas muy frías;
- f. Sistemas de producción agropecuaria dual (mixto de plantaciones comerciales y pequeños productores), se presentan en una variedad de áreas ecológicas y predominan patrones de producción muy diversos;
- g. Sistemas de producción agropecuaria de pesca costera artesanal que muchas veces incorporan una mezcla de elementos agropecuarios; y

- h. Sistemas de producción agropecuaria basados en áreas urbanas, que típicamente se enfocan en la producción hortícola y ganadera.

La actividad agrícola en el Perú es muy heterogénea, principalmente por diferencias tecnológicas, de articulación a mercados de productos e insumos, así como por la diversidad climática y geográfica, y de acceso a mercados de servicios (créditos, seguro agrario, entre otros). En función de estas características, el MINAG (2010 citado por Libélula -, 2011)) definió de manera genérica la existencia de cuatro “tipos” de agricultura en el Perú.

El primer grupo de productos corresponde a los principales productos de exportación no tradicional, que se producen en grandes extensiones de tierra y que se caracterizan por su alto nivel de tecnología, grandes extensiones de tierra dedicadas a su producción y altos niveles de rentabilidad. Entre los principales productos que componen este grupo están el mango, el ají páprika, la palta, el olivo, el espárrago, la vid, entre otros.

El segundo grupo de productos corresponde a los productos tradicionales que se siembran de manera extensiva en el territorio nacional (agricultura extensiva). Esta producción se caracteriza por su amplio mercado nacional (papa, arroz, maíz amarillo, caña de azúcar, cebolla, pimiento, ají amarillo y pankka) y por su penetración en mercados internacionales (café y cacao, por ejemplo). Este grupo de productos se cultiva generalmente en pequeñas extensiones de tierra y su nivel tecnológico es variable. La excepción estara en la caña de azúcar, cuya producción se realiza en grandes extensiones de terreno (ex – haciendas) por grandes grupos empresariales.

El tercer grupo, está constituido por productos de potencial exportable, pero cuya exportación no está todavía consolidada. En este grupo se encuentran los productos andinos de cultivo ancestral (kiwicha, canigua, tarwi), productos como el palmito o el sacha inchi (de la ceja de selva, que generalmente derivan en productos agroindustriales) y productos nuevos con un alto potencial exportable como la tara.

Finalmente, el cuarto grupo lo constituyen aquellos productos caracterizados por su producción destinada principalmente al autoconsumo (trigo, cebada, quinua, olluco, haba, oca, entre otros) (Libélula -, 2011)

Tapia y Fries (2007), denominan como Sistema Agrícola a un conjunto de componentes como suelo, clima, plantas, animales, las relaciones que existen entre ellos, así como los insumos utilizados y productos que se obtienen con las diversas tecnologías que se aplican, con el objetivo de obtener alimentos y otros servicios. El autor sostiene que dentro de las diferentes zonas agroecológicas se puede diferenciar diferentes sistemas de producción de cultivos: i) siembra de parcelas alrededor de la casa con cultivos alimenticios, ii) tipo huerta; iii) siembra de parcelas individuales en partes altas, iv) bajo condiciones de secano; v) siembra en partes bajas con riego o maway, ejemplo: Cusco zona Quechua; vi) siembra en sistemas colectivos de layme o aynoka (Puno y Altiplano de Bolivia); vii) Siembra en parcelas comerciales de mayor extensión (Cooperativas, Perú); ix) huertos con frutales (Cajamarca, Cochabamba).

En las zonas de estudio donde crecen y se desarrollan los parientes silvestres de especies de *Capsicum* y donde se cultiva *Capsicum* nos permitirá identificar los sistemas de producción: tipo huerta (siembra de parcelas alrededor de la casa, con cultivos

alimenticios) tanto en zonas agroecológicas de Chala, Yunga marítima y fluvial, Quechua, Selva Alta y Selva Baja, siembra de parcelas individuales en partes altas (bajo condiciones de secano) en las zonas agroecológicas de Yunga marítima, Yunga fluvial, siembra en partes bajas con riego zona agroecológica Yunga fluvial, siembra en parcelas comerciales de mayor extensión en las zonas agroecológicas de Yunga marítima, yunga fluvial, Quechua, Selva Alta o Rupa rupa y Selva Baja u Omagua y **huertos con frutales** en las zonas agroecológicas de Yunga marítima, yunga fluvial, Selva Alta y Selva Baja.

A nivel micro los sistemas de producción son:

- Huerto: sistema de parcelas alrededor de la casa con cultivos. Son pequeños centros de producción diversificada a nivel familiar complementaria a las actividades económicas de la unidad familiar (Borbor, Mercado, Soplín, & Blas, 2016)
- Finca: es un sistema de producción agrícola o agroecosistema que permite una estrategia de vida donde la familia combina la producción de cultivos (hortalizas, frutales, raíces, tubérculos), áreas ganaderas o explotación pecuaria y forestal, para generar ingresos y satisfacer sus necesidades. Cuando esta estrategia es combinada con medios no agrícolas producidos en la finca, como la industrialización de productos y el pago por servicios ambientales y de capacitación, las familias mejoran sus condiciones de vida Navarro, (2014); León, Mendoza, & Córdova (2014).
- Chacra: es un término quechua que se define como un agroecosistema para producir productos variados en monocultivo o asociado para mantener a las familias rurales durante todo el año, privilegia el uso de insumos y energía al interior de la chacra, puede utilizar insumos externos como los fertilizantes químicos, pesticidas y maquinaria agrícola pesada si las condiciones lo requieren (caso de ataque de gorgojo de los andes o polilla en papa) o permiten (si los terrenos no tienen mucha pendiente). Para asegurar su seguridad alimentaria los agricultores alto andinos por lo general tienen “chacras” en diferentes pisos ecológicos que les permite sembrar cultivos diferenciados por lo que, tienen chacras para sembrar papas nativas en la región natural Quechua o Suni, así como chacras para sembrar papas mejoradas en la región natural Quechua o Yunga.
- Jardín: es un sistema integrado de humanos, plantas, animales, suelos y agua, con árboles que juegan un papel clave tanto en la ecología como en la gestión del sistema. Son ricas en especies de plantas, la alta diversidad de especies permite la recolección durante todo el año de productos alimenticios, así como una amplia gama de otros productos utilizados por los habitantes, como leña, plantas medicinales, especias y ornamentales (Gliessman, 1990).

Fase de Campo: actividades desarrolladas bajo el contexto COVID-19

1. El trabajo se reinició con la identificación de los 206 lugares donde existen antecedentes de concentración de siembras de los cultivos del género *Capsicum* en varios distritos de los 19 departamentos del país, teniendo en cuenta las estadísticas de producción del MINAGRI 2014 – 2018) e información base de priorización de distrito facilitada por del MINAM.
2. Se adopta la clasificación de regiones naturales del Perú propuesta por Pulgar Vidal (1996), en la que se considera como ecosistema o región natural a un área continua

o discontinua, en la cual son comunes o similares el mayor número de factores del medio ambiente natural:

- a. Se tomará como referencia las características de 7 de las 8 regiones naturales de Javier Pulgar Vidal.
- b. Los aspectos que se considerarán para la determinación e identificación de las regiones naturales son:

Aspectos naturales

- Altitud (dato registrado con un altímetro en cada punto muestreado).
- Latitud y longitud (se georeferenciará al momento de la toma de muestra).
- Relieve (descripción visual).
- Flora (descripción visual).
- Fauna (descripción visual).

Aspectos humanos, en la encuesta programada a realizar para los estudios socioeconómicos se considerará preguntas para conocer:

- Conocimiento ancestral de los pobladores, (descripción y resultados).
- Toponimia (consulta verbal).
- Paisaje (descripción visual).
- Aspectos culturales (descripción en base a la encuesta).

Descripción de los agroecosistemas en los distritos prospectados

Con respecto a los agroecosistemas descritos por Tapia (1997), en los 318 distritos se han realizado 354 prospecciones, de las cuales en 214 prospecciones no aplica la metodología, mientras que en ciento cuarenta prospecciones se pudo constatar la presencia de las zonas agroecológicas de acuerdo con la metodología utilizada, como recordaremos, la metodología de Tapia (1997) sólo considera la región andina.

Tabla 112. Registro de las prospecciones por Subregión Natural

SUB REGION NATURAL	Nº de Prospecciones
Central	43
Centro Sur	88
Norte o septentrional	24
Vertiente occidental	3
Vertiente oriental	5
No clasifica	191
Total	354

Luego del trabajo de campo se registro tres cientos cincuenta y cuatro puntos prospectados y se encontró que ciento noventa y un registros no califican para la metodología de Tapia (1997), cuarenta y tres prospecciones se encuentran de la Subregión Natural (SRN) Central, ochenta y ocho en la SRN Centro Sur, veinticuatro entre la Subregión Norte Septentrional, tres en la Subregion Vertiente occidental y cinco en la Vertiente Oriental de acuerdo con la metodología de Tapia (1997).

AMAZONAS

Se prospectaron 12 distritos, según la clasificación en zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) aplica para dos distritos y en 10 distritos no aplica porque no fue desarrollada. A nivel micro los distritos presentan agroecosistema tipo: Siembra en sistema de producción en chacra.

Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ají y rocoto para autoconsumo y los excedentes para la venta, se encuentran los siguientes cultivos principales: frijol, café, soya, arroz, maíz amarillo duro, yuca, cacao, arracacha, rocoto, ají y pituca. También cultivan frutales como la naranja, limón, lima dulce, chirimoya, granadilla, guaba, plátano, palta, mango, que se confunde con la vegetación arbustiva natural.

ANCASH

Se prospectaron 5 distritos, de acuerdo a la clasificación en zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) se identificó la zona agroecológica de Quechua semiárida en tres distritos prospectados, mientras que en dos distritos no aplica la metodología.

A nivel micro los distritos prospectados presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ají y rocoto para autoconsumo y los excedentes para la venta, se encuentran los siguientes cultivos principales: papa, maíz amiláceo, ají, rocoto, cebada, trigo, habas y arveja en las zonas altas, caña de azúcar, hortalizas, tomate, fresas y camote, cultivos de exportación como espárragos y ají paprika en las zonas bajas.

APURIMAC

En el departamento de Apurímac se prospectaron nueve distritos, de acuerdo a la clasificación de zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) se identificó cuatro distritos pertenecientes a la zona agroecológica Sub-región Centro Sur, con orientación interandina y vertiente oriental.

A nivel micro los distritos prospectados presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de rocoto, ají paprika, ají charapita y ají limo para autoconsumo y los excedentes para la venta, presencia de cultivos como papa, quinua, habas, arvejas, hortalizas, etc. en pequeñas parcelas y siembras principales con cultivos como papa, maíz y quinua.

AREQUIPA

En el departamento de Arequipa se visitaron siete distritos y la clasificación en zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) ningún distrito prospectado aplica porque no fue desarrollada la metodología para estas zonas. A nivel micro los distritos presentan agroecosistema tipo: 1) Siembra en sistema de producción en chacra.

Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ají y rocoto para autoconsumo y los excedentes para la venta, donde se cultiva principalmente trigo, maíz, habas y maíz forrajero en sistema de monocultivo, se observó cultivos de cebolla, olivo, zapallo, papa, rocoto, alfalfa y arroz principalmente en grandes extensiones y frutales como la palta.

AYACUCHO

En el departamento de Ayacucho para los nueve distritos, de acuerdo a la clasificación de zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) se identificó cuatro distritos pertenecientes a la zona agroecológica Sub-región Vertiente oriental húmeda y cinco distritos no califican para la metodología.

A nivel micro los distritos prospectados presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ajíes y rocoto para autoconsumo y los excedentes para la venta, presencia de cultivos como palta, plátano, maíz y zapallo principalmente, rocoto, granadilla, papa, kiwicha, en pequeñas parcelas, principales cultivos como café y piña en pequeñas extensiones y en grandes extensiones coca en la zona Yunga.

CAJAMARCA

En el departamento de Cajamarca se prospectaron veinticinco distritos, de acuerdo a la clasificación de zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) se identificó doce distritos pertenecientes a la zona agroecológica Norte o septentrional y la zona agroecológica de Quechua semihúmeda en tres de los distritos prospectados en los demás distritos no aplica la metodología.

A nivel micro los distritos prospectados presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de rocoto y ají para autoconsumo y los excedentes para la venta, presencia de cultivos como papa, maíz amiláceo y amarillo, granadilla, arándano, arveja, habas, tomate, sandía, caña de azúcar, hortalizas, café, frutales como plátano, palta, grama chilena y maicillo, trigo, cebada, arracacha y pastos naturales.

CUSCO

En el departamento de Cusco se prospectaron diez distritos, de acuerdo a la clasificación de zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) se identificó cuatro distritos pertenecientes a la zona agroecológica Sub-región Vertiente oriental húmeda y seis distritos no califican para la metodología.

A nivel micro los distritos prospectados presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ajíes y rocoto para autoconsumo y los excedentes para la venta, presencia de cultivos como palta, plátano, maíz y zapallo principalmente, rocoto, granadilla, papa, kiwicha, en pequeñas parcelas, principales cultivos como café y piña en pequeñas extensiones en la zona Yunga.

En el departamento de Ica se prospectó siete distritos, a nivel macro de acuerdo con la clasificación según Tapia (1997) no aplican para la metodología porque, están en la región natural Chala. A nivel micro los distritos presentan agroecosistema tipo: 1) Siembra en sistema de producción en chacra.

Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ajíes y rocoto para autoconsumo y los excedentes para la venta, se encuentran los siguientes cultivos principales: predomina los cultivos de espárrago, pecano, vid, pallar, zapallo, algarrobo, palta, maíz, garbanzo, papa, higos y mango en grandes extensiones, presencia de molle, níspero, lúcuma, nogal, limón y maíz forrajero. Una peculiaridad de este departamento es que existen empresas agroexportadoras sembrando ají piquillo para exportación.

HUANCAVELICA

En el departamento de Huancavelica se prospectaron veintiocho distritos, de acuerdo a la clasificación de zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) se identificó que se encuentran en la Sub region natural Centro Sur, de estos once distritos estan en la zona agroecológica de Quechua Alta, once en Quechua sub árida y nueve en la zona Suni ladera.

A nivel micro los distritos prospectados presentan el sistema de producción de siembra de parcelas alrededor de la casa, con cultivos alimenticios, tipo huerta. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de frijoles y pallares para autoconsumo y los excedentes para la venta, presencia de cultivos como maíz y papa principalmente, pastizales, arvejas, habas y quinua, en pequeñas parcelas.

HUANUCO

En el departamento de Huanuco se prospectaron veintiocho distritos, de acuerdo a la clasificación de zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) se identificó doce distritos pertenecientes a la zona agroecológica Central y Vertiente Oriental, de estos nueve distritos estan en la zona agroecológica de Quechua alta, catorce en la zona agroecologica Quechua semi arida.

A nivel micro los distritos prospectados presentan el sistema de producción siembra de parcelas alrededor de la casa, con cultivos alimenticios, tipo huerta y parcelas individuales en partes altas bajo condiciones de secano. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de frijoles y pallares para autoconsumo y los excedentes para la venta, presencia de cultivos como papa, maíz amiláceo y amarillo, trigo, cebada, arveja, habas, hortalizas, café, frutales como tomate de arbol, brocoli, quinua, maiz morado, plátano, granadilla, palta, y pastos naturales en las zonas bajas.

JUNIN

En el departamento de Junín se visitó cincuentaicuatro distritos y la clasificación de zona agroecológica a nivel macro según Tapia (1997) se identificó que diecisiete distritos pertenecen a la zona agroecológica la Sub Region Vertiente Oriental y el resto a la zona Central. A nivel micro el distrito presentan agroecosistema de siembra de parcelas

alrededor de la casa, con cultivos alimenticios, tipo huerta y parcelas individuales en partes altas bajo condiciones de secano.

Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de frijoles para autoconsumo y los excedentes para la venta, donde se cultiva maca, papa, maíz, habas y arveja, además cultivan frutales de guayaba, plátano, duraznos, cultivos de maíz, frijoles, caigua y rocoto. Y en grandes extensiones frutales como la palta.

LA LIBERTAD

Se prospectó 9 distritos, mediante la clasificación en zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) ninguno de ellos aplica la clasificación.

A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ají y rocoto para autoconsumo, y los excedentes para la venta, se encuentran los siguientes cultivos principales: ají, rocoto, caña de azúcar, hortalizas, brócoli, maíz morado, maíz amiláceo, yuca, frijol, pepino, arroz, zapallo y alfalfa. Frutales como uva, ciruela, mango, guaba, guanábana, papaya, maracuyá, plátano y cultivos agroindustriales de exportación irrigados por el Proyecto Chavimochic como los espárragos, uva y paltas.

LAMBAYEQUE

Se prospectó 11 distritos, a nivel macro de acuerdo a la clasificación según Tapia (1997) se identificó la zona agroecológica Quechua semihúmeda en un distrito, en los otros diez distritos no aplica la metodología.

A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ají y rocoto para autoconsumo y los excedentes para la venta, cuentan con sistemas de riego por gravedad, se encuentran los siguientes cultivos principales: maíz amarillo duro, maíz chala, maíz mocho, pallar, frijol, arroz, yuca, camote, caña de azúcar, camote, zapallo loche, zapallo macre, cebolla, lechuga, tomate, zanahoria, ají amarillo y rocoto, así como hortalizas como cebolla, frijol de palo, caigua, culantro, zapallo italiano, y algunos frutales como sandía, guanábana, naranja, mango, plátano, maracuyá, café y algodón.

LIMA

En el departamento de Lima se prospectaron quince distritos, los cuales a nivel macro de acuerdo a la clasificación según Tapia (1997) trece distritos no clasifican para la metodología pues están ubicados en la región Chala y dos distritos pertenecen a la zona agroecológica de Sub-región Vertiente occidental seca.

A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en chacra, asentadas mayormente en las terrazas construidas en tiempos ancestrales. Los agricultores de los distritos prospectados manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de rocoto para autoconsumo y los excedentes para la

venta, existe pastos naturales en gran escala. Se cultiva maíz, papa, haba, arveja, entre otras en las terrazas se van estrechando a medida que se eleva el camino que lleva a la población de Laraos, en la parte baja se siembran frutales como palta, pacay, manzana, chirimoya y melocotón y en la zona baja se encuentran los siguientes cultivos principales: grandes áreas cultivables que han sido extendidas gracias a proyectos de irrigación y dedicados a cultivos industriales de agroexportación, al margen del río Pativilca que abastece de riego se puede encontrar cañaverales, ají panca, ají amarillo, espárragos, algodón uvas y fresas.

LORETO

En el departamento de Loreto los ocho distritos que se prospectaron, no tienen clasificación según Tapia (1997) pues no se desarrolló la metodología para estas zonas.

A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ajíes para autoconsumo y los excedentes para la venta, se encuentran los siguientes cultivos principales: arroz, frijol, café, maíz amiláceo, maíz amarillo duro, aguaje, cacao, bambú, ají, soya, yuca y achiote. También cultivan frutales como la naranja, limón, lima dulce, chirimoya, granadilla, guaba, guayaba, mango, pan de árbol, cocotales, anona, caimito, papaya y palma aceitera y algunas especies medicinales como uña de gato y matico.

MADRE DE DIOS

En el departamento de Madre de Dios se prospectó siete distritos, la clasificación en zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) no aplica a los distritos prospectados porque en la región natural Omagua donde se encuentran no fue desarrollada la clasificación. A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en huerto.

MOQUEGUA

En el departamento de Moquegua se prospectó cinco distritos, a nivel macro de acuerdo a la clasificación según Tapia (1997) se identificó un distrito perteneciente a la zona agroecológica de Sub-región Vertiente occidental seca y cuatro distritos que no califican para la metodología.

A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. En su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ajíes y rocoto para autoconsumo y los excedentes para la venta, algunas parcelas cuentan con sistemas de riego tecnificado, especialmente de las de hortalizas y paltos, se encuentran los siguientes cultivos principales: flores (Gladiolos), papa, arveja, maíz, cebolla, tomate y alfalfa, algunos frutales como palta, uva y olivo, la mayoría de chacras de hortalizas, paltas y olivos son con riego tecnificado.

PASCO

En el departamento de Pasco se prospectaron catorce distritos, de acuerdo a la clasificación de zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) se identificó que los catorce distritos califican para la metodología, de estos cinco pertenecen a la zona

agroecológica Vertiente Oriental y nueve a la region Central, luego de estos cuatro distritos uno esta en la zona agroecológica de Quechua Semi Arida, cuatro en la Suni Altina y cinco distritos se encuentran en Yunga fluvial.

PIURA

Se prospectó 20 distritos, de acuerdo a la clasificación según Tapia (1997) se identificó las zonas agroecológicas de Quechua semihúmeda en seis distritos y en catorce distritos no aplica la metodología.

A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores de los distritos prospectados manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ají y rocoto para autoconsumo y los excedentes para la venta, en la zona agroecológica Quechua semihúmeda se practica la agricultura de secano, en los distritos no clasificados se encuentran las zonas con sistemas de irrigación por gravedad con cultivos de maíz amarillo duro, arveja, frijol, arroz, yuca, hortalizas, tomate, arveja, ají, papa, arveja, oca, haba, olluco, así como hortalizas como cebolla, lechuga, culantro, cebolla china, y algunos frutales como papaya, plátano, banano de exportación, café, cacao.

PUNO

En el departamento de Puno que se ubica en la subregión centro sur, se prospectó cinco distritos de los cuales un distrito no tienen clasificación según Tapia (1997), y los otros cuatro distritos se encuentran en la zona agroecológica de Quechua subhúmeda.

A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ajíes y rocoto para autoconsumo y los excedentes para la venta, los principales cultivos de la región Quechua son maíz, papa, ulluco, mashua, cañihua, avena, quinua, habas y hortalizas, los principales cultivos de las regiones bajas como Yunga fluvial y Rupa rupa, son plátano, granadilla, pacay, yuca, cacao, pituca, coca, maracuyá, café y papa.

SAN MARTÍN

En el departamento de San Martín los diecinueve distritos que se prospectaron, no tienen clasificación según Tapia (1997) pues no se desarrolló la metodología para estas zonas.

A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ajíes para autoconsumo y los excedentes para la venta, se encuentran los siguientes cultivos principales: arroz, frijol, café, maíz amiláceo, maíz amarillo duro, aguaje, cacao, bambú, ají, soya, yuca y achiote. También cultivan frutales como la naranja, limón, lima dulce, chirimoya, granadilla, guaba, guayaba, mango, pan de árbol, cocotales, anona, caimito, papaya y palma aceitera y algunas especies medicinales como uña de gato y matico.

TACNA

En el departamento de Tacna que se ubica en la región sur occidental del Perú, se prospectó cinco distritos que no tienen clasificación de zona agroecológica según Tapia (1997) pues no se desarrolló la metodología para estas zonas.

A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en chacra. Los agricultores de estas zonas manejan pequeñas extensiones, menor a 5 has. en su mayoría estas familias se dedican al cultivo de ajíes y rocoto para autoconsumo y los excedentes para la venta, principalmente se cultiva hortalizas como la cebolla, betarraga, espinaca y maíz, brócoli, acelga, alcachofa, zapallo, vid, orégano, y olivo, en la región natural Yunga marítima se cultiva principalmente maíz forrajero, alfalfa, frutales, ají americano y ají amarillo, algunos cultivos se mantiene con riego tecnificado por goteo.

TUMBES

En el departamento de Tumbes se prospectó 7 distritos, la clasificación en zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) no aplica a los distritos prospectados porque en la región natural Chala donde encuentran no fue desarrollada la clasificación. A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en chacra.

En general, en todos los distritos prospectados, la clasificación a nivel micro permitió identificar que la diversidad del cultivo del ají y rocoto se encuentra en el sistema de siembra en chacra, como sabemos, éste es un agroecosistema que sirve para producir productos variados en mono cultivo o asociado, generalmente utiliza insumos propios, aunque también utiliza insumos externos como los fertilizantes químicos, pesticidas y maquinaria agrícola pesada si las condiciones lo requieren. Sus principales cultivos son el arroz, maíz amarillo duro y banano predomina el cultivo de banano orgánico orientado a la agroexportación, frijol de palo y mango.

UCAYALI

En el departamento de Ucayali se prospectó once distritos, la clasificación en zonas agroecológicas a nivel macro según Tapia (1997) no aplica a los distritos prospectados porque en las regiones naturales Yunga fluvial, Rupa rupa y Omagua donde se encuentran no fue desarrollada la clasificación. A nivel micro los distritos presentan el sistema de producción en huerto.

Con base en los resultados del trabajo de campo que se realizó, se identificó que la especie *Capsicum annuum* está presente en los agroecosistemas Quechua semi húmeda y Quechua sub árida, *C. baccatum* esta presente en Quechua alta, Quechua semi árida, Quechua semi húmeda y Quechua sub árida, *C. chinense* esta presente en Quechua alta, Quechua semi húmeda y Quechua sub árida, *C. frutescens*, esta presente en Quechua semi árida y Yunga fluvial, *C. geminifolium* solo registra presencia en Quechua semi húmeda, *C. pubescens* se encontró en los agroecosistemas de Ladera baja, en Quechua alta, Quechua árida, Quechua semi árida, Quechua semi húmeda y Quechua sub árida, Quechua sub húmeda, Suni altina, Suni Ladera, Yunga fluvial y Yunga marítima, *C. tovarii* se encontró solo en la zona de Quechua semi árida y sobre *C. piuranum* la zona donde se encontró no clasifica para la metodología, por lo que no figura como podemos observar en la Tabla 110, en la zona Quechua alta se encuentra mayor presencia de registros (58) y la mayor diversidad de especies del genero *Capsicum* se presentan en la zona agroecológica de Quechua semi húmeda con la presencia de las especies *C. annuum*, *C. baccatum*, *C.*

chinense, *C. geminifolium* y *C. pubescens*. Por otro lado, la especie *C. pubescens* está difundida en todos los agroecosistemas evaluados.

Tabla 113. Distribución y concentración de las especies del género *Capsicum* a nivel de Agroecosistemas

Tipo de Agroecosistema	<i>annuum</i> L. var. <i>glabriusculum</i>	<i>annuum</i> var. <i>annuum</i>	<i>baccatum</i> L. var. <i>baccatum</i>	<i>baccatum</i> var. <i>pendulum</i>	<i>chinense</i>	<i>frutescens</i>	<i>geminifolium</i>	<i>piuranum</i>	<i>pubescens</i>	<i>tovarii</i>	No se encontro	Total general
Campo					1		1	7				2
Chacra		36		107	56	15			82	1	3	300
Huerto						7						7
Huerto familiar		6	4	22	40	40		7	87	1	27	233
Jardin	3	31	5	96	173	99	10		194		41	652
No se encontro el cultivo, pero los agroecosistemas que predominan son las chacras				2	4	13					2	2
Zonas de pastoreo											7	7
Total	3	74	6	228	276	173	11	7	363	1	80	1222

Las especies silvestres como *C. geminifolium*, *C. piuranum* y *C. tovarii* se encuentra en agroecosistemas de campo, pues ellas no son sembradas por el hombre, su distribución se realiza por los animales generalmente.

De la tabla 114 podemos comentar que el resto de especies cultivadas de ají y rocoto se encontraron en Jardín 652 registros, 300 en sistemas de chacras y 233 en huertos familiares, termino utilizado por la otra consultoria y 7 registros en huerto.

En las prospecciones realizadas, la clasificación a nivel micro permitió identificar que la diversidad del cultivo del ají y rocoto se encuentran en el sistema de siembra en Jardín (652), de los 24 departamentos prospectados en 19 de ellos los agricultores mencionan ese tipo de agroecosistema, como sabemos, éste agroecosistema permite producir productos variados en mono cultivo o asociado, y están ubicados contiguo a la casa, generalmente utilizan insumos propios, aunque también utilizan insumos externos como los fertilizantes químicos, pesticidas y maquinaria agrícola pesada si las condiciones lo requieren y permiten. Los cultivos presentes en estos agroecosistemas son yuca, maíz amarillo duro, frijol, frutales como cacao, cocona, caimito, piña, cítricos, plátano, papaya, mango, palta, palma aceitera, etc. Plantas medicinales como uña de gato, sangre de grado, matico, etc. Luego el análisis de la Tabla 119, nos permite identificar que el segundo tipo de agroecosistema registrado producto de las encuestas realizadas es el tipo Chacra (300), mencionado en 17 departamentos, como recordaremos Chacra, es un término quechua que se define como un agroecosistema para producir productos variados en monocultivo o asociado para mantener a las

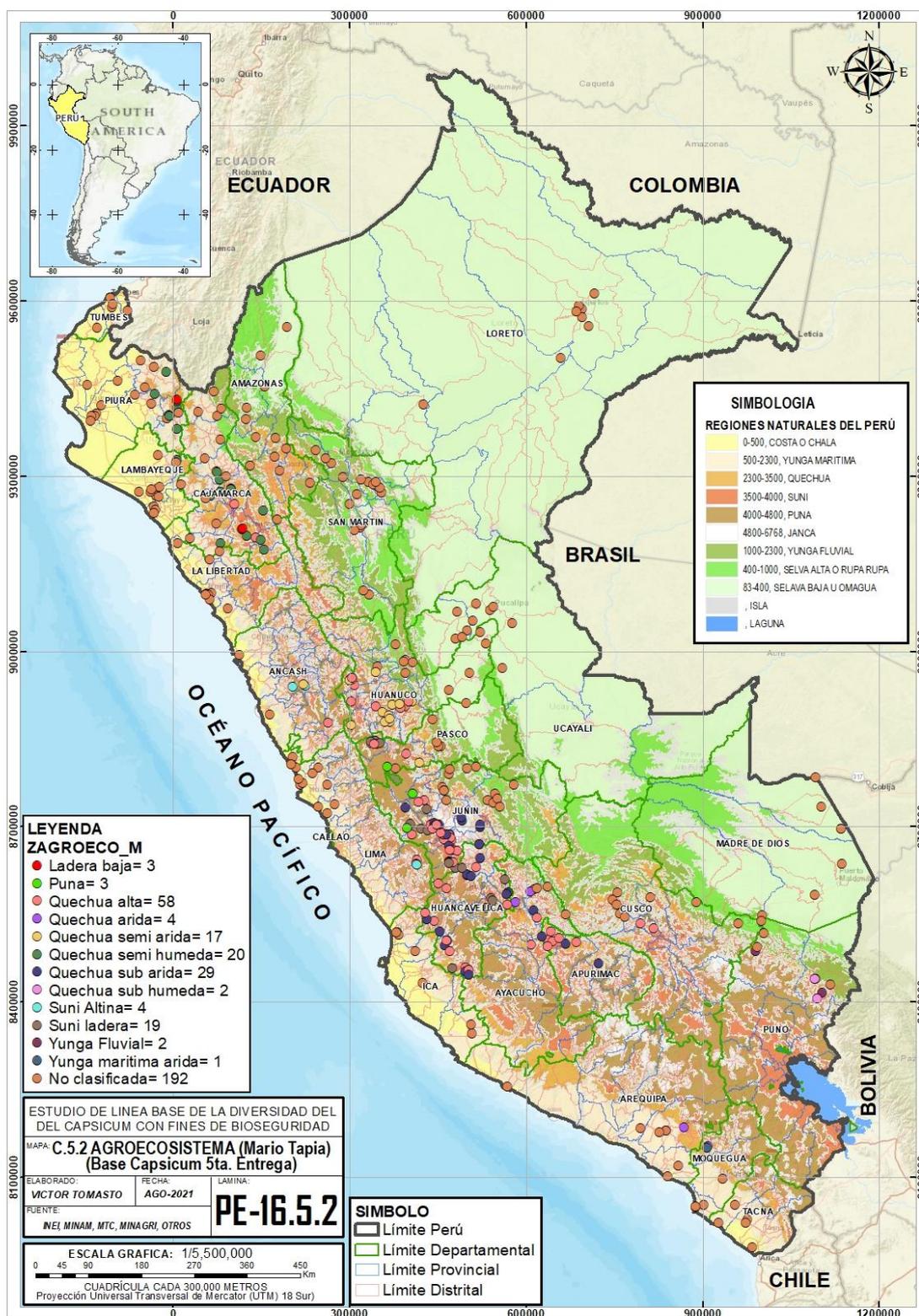
familias rurales durante todo el año, privilegia el uso de insumos y energía al interior de la chacra, puede utilizar insumos externos como los fertilizantes químicos, pesticidas y maquinaria agrícola pesada si las condiciones así lo requieran. El otro tipo es el de Huerto familiar con 233 registros y 7 en huerto, si sumamos al tipo de Huerto familiar y solo Huerto utilizado en la presente consultoría sumaría 240 registros de tipo Huerto, que es un término muy parecido al de jardín, pues en el huerto también se realizan siembras de cultivos muy variados por lo general del uso cotidiano de la familia.

Tabla 114. Registro a nivel micro del Tipo de Agroecosistemas donde se siembra las especies de *Capsicum*

Departamento	Campo	Chacra	Huerto	Huerto familiar	Jardín	No se encontró el cultivo, pero los agroecosistemas que predominan son las chacras	zonas de pastoreo	Total general
Amazonas		5		17	29			51
Ancash		6			9			15
Apurímac				8	6			14
Arequipa		14		6	8			28
Ayacucho		8		4	21			33
Cajamarca	1	9		3	83			96
Cusco				24	50			74
Huancavelica		6			92			98
Huanuco		38		20	27			85
Ica		18			3			21
Junín		44		51	97		3	195
La Libertad		26			5		1	32
Lambayeque	1	28			1		1	31
Lima		34		8				42
Loreto				32				32
Madre De Dios			7				18	25
Moquegua				9	6			15
Pasco				27	28		1	60
Piura		6		15	62			83
Puno		2			16			18
San Martín		6		9	74			89
Tacna		37						37
Tumbes		13						13
Ucayali					35			35
Total	2	300	7	233	652		2	1222

De la misma tabla podemos comentar que los departamentos donde utilizan los diferentes tipos de agroecosistemas son: Cajamarca con los tipos Campo, Chacra,

Huerto familiar y Jardín, (28), Piura con Chacra, Huerto familiar y jardín (22) y San Martín con Chacra, Huerto familiar y Jardín (19) los departamentos mas representativos.



Mapa 18. Distribución de las especies de *Capsicum* en las zonas agroecológicas

7.13 Archivo fotográfico en versión digital de alta resolución de las especies y sus partes, paisajes, chacras, usos, prácticas agrícolas y agricultores.

A lo largo del estudio se tomaron un conjunto de aproximadamente 4300 fotografías, las que constituyen un archivo documental fotográfico debidamente organizado en un tabla en formato de hoja de cálculo.

7.14 Actas de entrega – recepción

Durante las prospecciones también se realizaron colectas de germoplasma (muestras de semillas), herbarios y artrópodos, estos materiales colectados fueron depositados en custodia en diferentes centros de conservación ex situ mediante sus correspondientes actas de entrega y recepción.

Tabla 115. Muestras herborizadas de las especies del género *Capsicum* entregados al herbario HCEN de la Facultad de Ciencias Forestales y del Ambiente de la UNCP.

Especies de <i>Capsicum</i>	Muestras herborizadas	Ejemplares por muestra	Total por especie
<i>Capsicum annuum</i> variedad <i>annuum</i>	4	3	12
<i>Capsicum annuum</i> variedad <i>glabriusculum</i>	3	3	9
<i>Capsicum chinense</i>	20	3	60
<i>Capsicum baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	9	3	27
<i>Capsicum baccatum</i> variedad <i>baccatum</i>	2	3	6
<i>Capsicum frutescens</i>	12	3	36
<i>Capsicum pubescens</i>	16	3	48
<i>Capsicum geminifolium</i>	6	3	18
<i>Capsicum tovarii</i>	1	3	3
<i>Capsicum piuranum</i>	2	3	6
Total de exicatas	75		225

Fueron entregadas 75 exicatas, tres ejemplares por cada una, al herbario HCEN de la Universidad Nacional del Centro del Perú, ubicado en Huancayo.

Cada una de las muestras herborizadas fueron debidamente identificadas por la Dra. Gloria Barboza, experta en taxonomía del género *Capsicum* del Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República de Argentina, quien tuvo a bien certificar las especies encontradas e identificadas.

También parte el trabajo de montaje de las especies de artrópodos colectados durante las prospecciones, se realizaron en el museo entomológico de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Tabla 116. Especímenes de artrópodos entregados al laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de la UNCP.

FAMILIA	ESPECIMENES	FAMILIA	ESPECIMENES
FITOFAGOS		PREDADORES	
Cantharidae	1	Coccinellidae	14
Chrysomelidae	9	Lycidae	1
Curculionidae	1	Syrphidae	3
Melyridae	5	Reduviidae	5
Scarabaeidae	1	Nabidae	1
Ulidiidae	1	Vespidae	2
Tephritidae	1	Pompilidae	2
Cercopidae	2	Chrysopidae	10
Cicadellidae	4	Hemerobiidae	1
Coreidae	2	Coenagrionidae	1
Cydnidae	1	Acrididae	1
Dictyopharidae	1	POLINIZADORES	
Lygaeidae	15	Apidae	8
Membracidae	8	Colletidae	1
Miridae	5	Halictidae	4
Pentatomidae	5	Bombyliidae	2
Pyrrhocoridae	7	Syrphidae	4
Rhopalidae	1	Lycaenidae	4
Scutelleridae	1	Vespidae	7
Gelechiidae	4	SAPROFAGOS	
Hesperiidae	3	Anthomyiidae	1
Lycaenidae	3	Bibionidae	4
Noctuidae	1	Lonchaeidae	1
Nymphalidae	4	Muscidae	3
Pieridae	1	Sarcophagidae	3
Pyralidae	6	Sepsidae	1
Acrididae	4	Ulidiidae	1
Proscopiidae	1	PARASITOIDE	
Tettigoniidae	2	Tachinidae	4
		Ichneumonidae	1
TOTAL			180

El proceso de identificación de las especies de artrópodos requiere de expertos de alta especialización, estas muestras debidamente montadas quedan en custodia para que en el futuro inmediato se proceda con su debida identificación taxonómica.

También el análisis de las muestras de suelo colectadas para la identificación de los microorganismos se realizó en el Laboratorio de Suelos y Aguas de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Tabla 117. Especímenes de microorganismos entregados al laboratorio de suelos y aguas de la Facultad de Agronomía de la UNALM

DEPARTAMENTO	DISTRITO	CULTIVO ACTUAL	ACTINOS AISLADOS	BACILLUS AISLADOS	BACTERIAS AISLADOS
Ica	Humay	Ají amarillo	Colonia 14		
		Ají amarillo	Colonia 15		
		Ají amarillo	Colonia 16		
Puno	Alto Inambari	Rocoto	Colonia 17		
		Rocoto	Colonia 18		
San Martín	Juanjui	Ají charapita	Colonia 19		
		Ají charapita	Colonia 20		
Tacna	La Yarada-Los Palos	<i>Capsicum baccatum</i>		Colonia 9	
		Sin cultivo		Colonia 12	
		Sin cultivo		Colonia 6	
	Locumba	<i>Capsicum baccatum</i>		Colonia 8	
		Sin cultivo		Colonia 10	
	Ite	<i>Capsicum chinense</i>		Colonia 11	
Loreto	Indiana	Sin cultivo			Colonia 4
		Ají			Colonia 1
		Ají			Colonia 3
		Sin cultivo			Colonia 2
	Bautista	Sin cultivo			Colonia 13
TOTAL AISLADOS AJI					18

Las cepas de microorganismos aislados e identificados por grupos funcionales quedan en custodia en el Laboratorio de Suelos y Aguas de la Universidad Nacional Agraria La Molina, para posteriores trabajos de investigación, teniendo en cuenta que el trabajo desarrollado durante la elaboración de la línea de base de la diversidad del ají y rocoto, a nivel de los microorganismos del suelo es exploratorio.

Otro componente importante en el conocimiento de la diversidad genética del ají y el rocoto es el germoplasma, el Instituto Nacional de Innovación Agraria tiene a su cargo el banco de germoplasma nacional, por esta razón se depositaron todas las colectas de germoplasma en el INIA.

Tabla 118. Germoplasma de los cultivares de ají y rocoto entregados al banco de germoplasma del INIA

Especies de <i>Capsicum</i>	Muestras colectadas	Total de semillas por especie
<i>Capsicum annuum</i> variedad <i>annuum</i>	8	575
<i>Capsicum annuum</i> variedad <i>glabriusculum</i>	1	100
<i>Capsicum chinense</i>	77	7520
<i>Capsicum baccatum</i> variedad <i>pendulum</i>	25	2610
<i>Capsicum baccatum</i> variedad <i>baccatum</i>	3	100
<i>Capsicum frutescens</i>	37	3257
<i>Capsicum pubescens</i>	36	3200
<i>Capsicum geminifolium</i>	2	120
<i>Capsicum tovarii</i>	1	30
<i>Capsicum piuranum</i>	1	50
Total de colectas	191	17242

Fueron depositadas en banco de germoplasma del INIA 191 colectas de germoplasma perteneciente a ocho especies y dos variedades botánicas del género *Capsicum*.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A. Conclusiones

- 8.1 Con la entrega del quinto producto se ha culminado con los trabajos de campo para la elaboración de la línea de base de la diversidad del ají y rocoto con fines de bioseguridad, en el marco de la Ley N° 29811 y su reglamento.
- 8.2 En el presente período de informe se visitaron 32 distritos (15.54 %) con 135 prospecciones, acumulativamente se logró visitar 759 distritos (96.12 %) con 759 prospecciones, integrando las prospecciones realizadas en los departamentos de Huancavelica, Huanuco, Junín, Pasco y Madre de Dios realizado el 2016, se visitaron 975 distritos con 1222 prospecciones en todo el país.
- 8.3 La descripción y caracterización los agroecosistemas donde se cultivan el ají y el rocoto se realizó utilizando la clasificación propuesta por Tapia (1997), en 16 zonas agroecológicas pertenecientes a cinco sub regiones naturales. Para los ecosistemas se utilizó la clasificación de Pulgar Vidal, encontrando que excepto en dos de las ocho regiones naturales (Puna y Janca) se cultivan las especies domesticadas de *Capsicum* y en las regiones naturales Quechua, Yunga y Rupa Rupa crecen los parientes silvestres del ají y rocoto.
- 8.4 El agricultor (productor) que cultiva la diversidad de los ajíes y rocotos en Perú es parte de la diversidad de oportunidades que impacta sus ingresos y acceso a la educación, salud, servicios básicos, que son aspectos significativos para su desarrollo y bienestar, por lo que una vez más confirma que la sociedad peruana es diversa, por tanto, heterogénea en su concepción de bienestar.
- 8.5 A partir de 190 lugares de colecta de organismos y microorganismos. Por un lado, se identificaron 29 familias de insectos, la mayoría fitófagos (102 especímenes), también predadores (49), polinizadores (22), saprófagos (14) y parasitoides (3). Por otro lado, a partir de los análisis microbiológicos de las muestras de suelo con cultivo de *Capsicum* y sin cultivo, se hicieron recuento de bacterias en general (pseudomonas, bacilos y bacterias fijadoras de nitrógeno) y hongos (actinomicetos), los resultados muestran variaciones en la población de microorganismos a la naturaleza del campo, es decir a la presencia o ausencia de cultivo de *Capsicum*, en todos los casos la población de microorganismo fue mayor en los campos con cultivos, a nivel de los departamentos la mayor población de bacterias fue hallada en Moquegua, mientras que en Tacna no se hallaron pseudomonas en los campos sin cultivo.
- 8.6 La descripción y caracterización de la biología floral de las especies del género *Capsicum* nos indican que el color de la corola de las especies cultivadas es predominante blanco a excepción de *C. pubescens* que es morada y las especies silvestres son de tono amarillo. Las evaluaciones de las especies cultivadas en cuanto al número de flores y número de frutos hay variabilidad amplia, *C. chinense* produce el doble de flores y frutos respecto a las otras especies, caso contrario ocurre con el número de semillas, donde *C. baccatum* produce el doble de semillas respecto a las otras especies cultivadas de *Capsicum*.
- 8.7 El estudio a nivel teórico del flujo de genes informa que el género *Capsicum* contiene especies diploides con 12 pares de cromosomas: $2n = 24$; otro grupo de especies con 13 pares de cromosomas: $2n = 26$ y *C. annuum* variedad *glabriusculum*, especie silvestre tetraploide con $2n = 48$ (Tripodi & Kumar, 2019). Sobre el flujo de polen se hizo la evaluación mediante la dispersión del polvo fluorescente, colocando el polvo en las anteras de las flores que comenzaban la antesis en una planta en el centro de la parcela. Al anochecer se realizó la inspección del área con la ayuda de una linterna de luz

ultravioleta (UV). En las parcelas de Cajamarca, Ica y La Libertad no se encontraron partículas fluorescentes fuera de las flores que fueron marcadas, en la parcela de Apurímac, se observó un punto a 5 m de distancia mientras que las otras parcelas no se observó la dispersión.

- 8.8 Las prospecciones, colecta para herbario y germoplasma así como las encuestas socioeconómicas, usos, prácticas agrícolas tradicionales, también los estudios sobre los organismo y microorganismos generaron una gran cantidad de datos. Estos datos fueron almacenados en hojas de calculo temáticas siguiendo estandares nacionales e internacionales, que ha permitido analizar y extraer información para la generación del conocimiento sobre la diversidad del ají y rocoto peruano.
- 8.9 A partir de esta información se han generado mapas de distribución de las especies de *Capsicum* presentes en el territorio peruano.
- 8.10 Se ha fortalecido el sistema de conservación ex situ mediante la entrega y recepción de 191 colectas de germoplasma al INIA, especímenes de microorganismos a partir de 190 muestras de suelo entregados al laboratorio de suelos y aguas de la Facultad de Agronomía de la UNALM, así como 75 colectas de muestras herborizadas entregadas al herbario HCEN de la Facultad de Forestales y Medio Ambiente y 180 especímenes de artrópodos entregados al laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía, estas dos última pertenecientes a la Universidad Nacional del Centro del Perú.

B. Recomendaciones

- Monitorea en forma periódica la distribución de la diversidad de los cultivos de ají y rocoto y sus parientes silvestres.
- Incluir las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en futuras prospecciones de las especies de *Capsicum* tomando en consideración los periodos vegetativos de floración y fructificación para su identificación.
- En los departamentos donde se esperaba encontrar vocablos quechuas para la denominación de estas especies, se han encontrado pocos vocablos, hecho que debería ser estudiado desde el punto de vista etnolingüístico.

9 GLOSARIO

Agroecología: Es la ciencia y la aplicación práctica de conceptos y principios ecológicos al estudio, el diseño y la gestión de las interacciones ecológicas en los sistemas agropecuarios (por ejemplo, las relaciones entre elementos bióticos y abióticos). Este enfoque sistémico integral en materia de desarrollo de los sistemas agropecuarios y alimentarios se basa en muy diversas técnicas, prácticas e innovaciones, que incluyen los conocimientos locales y tradicionales además de los de la ciencia moderna.

Agroecosistemas: se centra fundamentalmente en los sistemas agrícolas dentro de pequeñas unidades geográficas, poniendo énfasis en las interacciones entre las personas y sus recursos para la producción de alimentos al interior de su predio. Propone que el agroecosistema es la unidad ecológica principal, contiene componentes abióticos y bióticos que son interdependientes e interactivos. La función de los agroecosistemas se relaciona con el flujo de energía y con el ciclaje de los materiales a través de los componentes estructurales de los ecosistemas (Altieri, 1997).

Altitudinal: Considera a las regiones con una altitud determinada, en relación al mar, abarcando desde los 0 metros hasta los 6768 metros (altura del Huascarán).

Biología floral: Comprende los procesos de polinización y fecundación y su objetivo es explicar la función de los órganos florales, a través, del análisis de la morfología floral y el comportamiento de los agentes polinizadores (Mansilla et al., 2010).

Bioseguridad: La bioseguridad es un enfoque estratégico e integrado que engloba los marcos normativos y reglamentarios para el análisis y la gestión de los riesgos relativos a la vida y la salud de las personas, los animales y las plantas y los riesgos asociados para el medio ambiente. En este concepto se incluye la inocuidad de los alimentos, las zoonosis, la introducción de plagas y enfermedades de los animales y las plantas, la introducción y liberación de organismos vivos modificados (OVM) y sus productos, así como la introducción y gestión de especies exóticas invasivas. Por tanto, la bioseguridad es, un concepto global que influye directamente en la sostenibilidad de la agricultura y en los aspectos de amplio espectro de la salud pública y la protección del medio ambiente, incluida la diversidad biológica (FAO, 2007).

Clima: Describe las características de cada región, como lluvias, vientos, nubosidad, etc.

Chacra: Es una pequeña o mediana área agrícola dedicada al cultivo y crianza de animales domésticos.

Ecológico: Establece la flora y la fauna de cada región, en relación a su medio ambiente.

Ecosistema: Es conjunto de organismos en un área determinada que interactúan entre ellos y el medio que los rodea.

Especies nativas: Especies que son nativas o que naturalmente pertenecen a un área geográfica o ambiente particular.

Especies introducidas: Especies que intencionalmente o no intencionalmente son traídas por humanos a un nuevo ambiente o área geográfica que está fuera de su espacio nativo original.

Fisiografía: La fisiografía está definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera.

Georreferenciación: Es el posicionamiento espacial de un cuerpo en una localidad geográfica de acuerdo a un sistema de coordenadas angulares, la longitud y la latitud, además la altitud sobre el nivel del mar donde se encuentra el cuerpo.

Hábitat: Es un lugar donde se presentan las condiciones apropiadas para que viva un organismo o un conjunto de ellos, ya sean animales o plantas; allí pueden vivir y reproducirse libremente y perpetuar su existencia.

Nicho ecológico: Es la posición o ubicación de una especie o población en un ecosistema, relacionada con la función que desempeña dentro de dicho ecosistema.

Parcela: Es una parte de un terreno agrícola donde se cultivan plantas para el sustento familiar.

Uso de la tierra: Ocupación o reserva de áreas de tierra o agua para llevar a cabo cualquier actividad humana o propósito definido. Incluye además el uso del espacio aéreo sobre dichas áreas.

Zona agroecológica: están definidas por condiciones climáticas como temperatura (relacionada a la altitud), humedad disponible (determinada por la precipitación y evapotranspiración) y la geomorfología (fondo de valle, laderas, cumbres).

Cultivar: Grupo de plantas seleccionadas artificialmente por diversos métodos a partir de un cultivo más variable, con el propósito de fijar en ellas características de importancia para el obtentor, de manera que se mantengan tras la reproducción. Según define el Código Internacional de Nomenclatura para Plantas Cultivadas, estos caracteres deben cumplir con los requisitos de ser distintivos (que caractericen al cultivar, que lo diferencien de los demás), homogéneos (que se encuentren en todas las plantas del cultivar) y estables (que sean heredables), por el método de propagación indicado (Brickell et al., 2009, citado por Chagerben A. 2017).

Cruzamiento: En fitomejoramiento, la práctica de introducir material no relacionado en una línea de cultivo. El cruzamiento exógeno aumenta la diversidad genética, reduciendo así la probabilidad de que un individuo esté sujeto a una enfermedad o reduzca anomalías genéticas. El cruzamiento excesivo de transgenes es posible cuando los compañeros de hibridación compatibles son encontrados cerca. La forma más común de cruzar es la dispersión de polen a plantas compatibles. Esto puede ocurrir mediante la transferencia de genes de cultivo a parientes silvestres o por el intercambio de genes entre o entre cultivos (por ejemplo, remolacha azucarera a hortalizas o remolacha forrajera, o maíz al maíz). En papa, esto se vuelve algo más complicado porque algunas patatas son diploides mientras que otras son tetraploides. La tetraploidia de la papa dificulta su cría en relación con la cruzada (Tucker, 2016).

Dato: Representa objetos del mundo real en un formato que pueden ser almacenados, recuperados y elaborados por un procedimiento de software y comunicado a través de una red (Clerici, F. y Fernández, B, 2019).

Germoplasma: Término colectivo para las poblaciones genéticas. Como con muchos de los términos utilizados en la investigación de la biodiversidad, el germoplasma significa cosas



diferentes para diferentes personas. Por una definición, es todas las semillas, plantas y partes de la planta. Por otro, son sólo aquellas partes que son útiles en la cría de más organismos. Los científicos agrícolas pueden pensar en el germoplasma como semillas y plantas que son útiles en el cultivo de nuevos cultivares. Algunos caracterizan el germoplasma como la cantidad total de diversidad genética dentro de un grupo dado (Tucker, 2016).

Huerta: El concepto de huerta se utiliza para aludir al terreno donde se cultivan frutas, legumbres y verduras. De acuerdo a la Real Academia Española (RAE), una huerta es más grande que un huerto; es decir, tiene mayor superficie. Más allá de esta distinción, huerta y huerto suelen usarse como sinónimos en el lenguaje coloquial. Por eso se emplean ambos términos para nombrar a los espacios destinados a plantaciones de diversos productos alimenticios (Pérez y Merino, 2018).

Organismos Vivos Modificados (OVM): Es cualquier organismo que tenga una nueva combinación de material genético, producida a través de métodos biotecnológicos modernos, y forma parte del subconjunto de organismos genéticamente modificados (OGM). Las semillas, las estacas y los tejidos vegetales de cultivos genéticamente modificados son partes vivas de las plantas y, por lo tanto, son OVM (MINAM, 2015).

Parcela agrícola: Superficie de tierra continua, declarada por un agricultor, en la que no se cultiva más de un único grupo de cultivos (Unión Europea, 2016) puede definirse también como la porción mínima de tierra cultivada que puede percibirse bien diferenciada, por su tamaño pueden ser minifundios o latifundios (Junta de Andalucía, noviembre 2020).

Semillas: Estructura de una planta que se desarrolla desde un óvulo, compuesta por un embrión envuelto en una cubierta seminal (USDA-NAL 2017).

Tropical: En el ámbito de la astronomía, los trópicos son dos círculos que se ubican de manera paralela respecto al Ecuador; el círculo más grande que puede trazarse en la esfera terrestre y que es perpendicular a su eje y que se circulan con la eclíptica el círculo que se crea a partir de la intersección de la esfera celeste y el plano de la órbita de la tierra en un cierto punto. (Porto. J & Gardey, A. 2012).

10 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguirre-Planter, E. (2007). Flujo génico: métodos para estimarlo y marcadores moleculares. En V. e. Luis E. Eguiarte, *Ecología molecular* (pág. 608). Mexico: CONABIO. Obtenido de <https://micrositios.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/530/cap2.pdf>
- Albrecht, E., Zhang, D., Deslattes, M., Saftner, R., & Stommel, J. (2012). Genetic diversity in *Capsicum baccatum* is significantly influenced by its ecogeographical distribution. *BMC Genetics*, 13(68). Obtenido de <http://www.biomedcentral.com/1471-2156/13/68>
- Altieri, M. (1997). *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable*. Centro de Investigación Educación y Desarrollo (CIED). Secretario Rural Perú Bolivia. Lima, Perú.
- APEGA, UNALM, INIA, USMP. (2009). *Ajies peruanos. Sazon para el mundo*. Lima, Perú: APEGA.
- Arpaci, B., Firat, C., Koc, M., & Yarali Karakan, F. (2018). Which is crucial for heterosis? Traits, genetic or characteristic diversity: Pungency paradigm. *Scientific Papers. Series B, Horticulture.*, 62. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/329540034>
- Azevedo, C., Rodrigues, R., & Sudré, C. (2019). Microsatellites for detecting inconsistencies in *Capsicum* cultivars registration in Brazilian database: more than meets the eye. *Research • Hort. Bras.*, 37(3). doi: <https://doi.org/10.1590/S0102-053620190306>
- Baldoceda, A. (2014). Quechuismos en la novela país de Jauja de Edgardo Rivera Martínez. *Escritura y pensamiento*, XVII(34), 145-170.
- Bedoya, S. (2016). ¿El ají es peruano? Su historia y algunas costumbres nacionales. *Tradicón, Segunda época*(15), 69-80. doi:<https://doi.org/10.31381/tradicion.v0i15.309>
- Borbor, M., Mercado, W., Soplín, H., & Blas, R. (2016). Importancia de los huertos familiares en la estrategia de diversificación del ingreso y en la conservación in situ de *Pouteria lucuma*(R. et Pav) O. Kze. *Ecología Aplicada*, 15(2). doi: <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v15i2.757>
- Bosland, P. (1996). Capsicums: Innovative uses of an ancient crop. En J. Janick (Ed.), *Progress in new crops* (págs. 479-487). Arlington, VA.: ASHS Press.
- Bosland, P., & Baral, J. (2004). The taxonomic answer to the species dilemma in *Capsicum chinense* and *C. frutescens*: a key issue for *Capsicum* improvement and conservation genetics. *Proceedings of the XIIth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Capsicum*. Noordwijkerhout: Noordwijkerhout, The Netherlands.
- Bosland, P., & Votava, E. (2012). *Peppers: Vegetable and Spice Capsicums*. Las Cruces: CABI. Obtenido de <https://books.google.co.ve/books?id=5AWTPZeFL8QC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=true>
- Brack, A. (2015). *Perú. Catorce recursos genéticos que cambiaron el mundo y uno que lo cambiará*. Lima: Promperú.
- Bravo, M. (Setiembre de 2020). *MIP una estrategia dinámica para el control de plagas en capsicum*. Obtenido de Redagícola: <https://www.redagricola.com/pe/mip-una-estrategia-dinamica-para-el-control-de-plagas-en-capsicum/>
- Brown, C., ClementCharles, Epps, P., Luedeling, E., & Wichmann, S. (2013). The Paleobiolinguistics of Domesticated Chili Pepper (*Capsicum* spp.). *Ethnobiology Letters*, 4, 1-11. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/26423551>
- Burns, K. (2012). Seed dispersal: The blind bomb maker. *Curr Biol*(22), R535–R537. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2012.05.014>



- Carrizo, C., Barfuss, M., Sehr, E., Barboza, G., Samuel, R., Moscone, E., & Ehrendorfer, F. (2016). Phylogenetic relationships, diversification and expansion of chili peppers (Capsicum , Solanaceae). *Annals of Botany*(118), 35-51. doi:0.1093/aob/mcw079
- Chagerben, A. (2017). *Establecimiento de relaciones alométricas para estimar la producción de biomasa en cultivares de cacao (Theobroma cacao L.) tipo nacional desarrollados por la UTEQ*. Obtenido de Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2725/1/T-UTEQ-0091.pdf>
- Clerici, F., & Fernandez, B. (2019). *Herramienta para la evaluación de calidad de datos*. Montevideo, Uruguay.
- Corvera, L. (2020). Capsicum: 2020 Las exportaciones crecen en lo que va del año. *Redagícola Perú*. doi:<https://www.redagricola.com/pe/capsicum-2020-las-exportaciones-crecen-en-lo-que-va-del-ano/>
- Coutinho, K., Santana, T., Machado, S., Rodriguez, R., & Teixeira do Amaral, A. (2015). Crossability and evaluation of incompatibility barriers in crosses between Capsicum species. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*(15), 139-145. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1984-70332015v15n3a25>
- Duke, J. (2009). *Duke's Handbook of Medicinal Plants of Latin America*. Taylor & Francis Group. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=c8rg6rPsvUYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Eguiarte, L., Aguirre - Planter, E., Scheinvar, E., Gonzales, A., & Souza, V. (2015). Diferenciación, flujo génico y estructura genética de las poblaciones, con énfasis en especies de plantas mexicanas. En A. Becerra, A. Castañeda, & D. Piñero (Edits.), *Evolución orgánica*. México: Universidad Autónoma de México. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/290691294_Diferenciacion_flujo_genico_y_estructura_genetica_de_las_poblaciones_con_énfasis_en_especies_de_plantas_mexicana
- Falusi, O., & Morakinyo, J. (1994). Intra and interspecific hybridization in the genus "Capsicum". *African Crop Science Journal*, 2(2), 169-171.
- FAO. (2007). Instrumentos de la FAO sobre la bioseguridad. Roma: FAO .
- FAO. (2017). *Estado del arte del servicio ecosistémico de la polinización en Chile, Paraguay y Perú*. Santiago. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i8162s.pdf>
- Fernandes, N., Santana, T., & Coutinho, K. (2017). Análisis meiótico de híbridos interespecíficos entre Capsicum frutescens y Capsicum chinense. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 17(2), 159-163. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1984-70332017v17n2a2>
- Fernández, A., & Rodríguez, E. (2007). *Etnobotánica del Perú Pre-hispano*. Trujillo: Ediciones Herbarium Truxillense (HUT), Universidad Nacional de Trujillo.
- Fricke, E., Simon, M., Reagan, K., Levey, D., Riffell, J., Carlo, T., & Tewksbury, J. (2013). When condition trumps location: seed consumption by fruit - eating birds removes pathogens and predator attractants. *Ecology Letters*(16), 1031 - 1036. doi:10.1111/ele.12134
- Gama, G. (2012). *Recolección e identificación de insectos plagas que afectan el cultivo de ají charapita (Capsicum frutescens L.) en un ultisol de Pucallpa (Tesis de grado Universidad Nacional de Ucayali)*. Pucallpa.
- Garcilaso de la Vega. (1609). Los comentarios reales de los Incas. Obtenido de <http://shemer.mslib.huji.ac.il/lib/W/ebooks/001531300.pdf>

- Gi Kim, C., Kim, D., Kim, H.-J., Park, J., Lee, B., Park, K., . . . Kim Hwan Mook. (2009). Assessment of Gene Flow from Genetically Modified Anthracnose-Resistant Chili Pepper (*Capsicum annuum* L.) to a Conventional Crop. *Journal of Plant Biology*(52), 251-258. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12374-009-9025-y>
- Gliessman, S. (1990). Integrating Trees into Agriculture: The Home Garden Agroecosystem as an Example of Agroforestry in the Tropics. En S. Gliessman (Ed.), *Agroecology. Ecological Studies (Analysis and Synthesis)* (Vol. 78). NY: Springer, New York. doi:https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3252-0_11
- Guillén, E., Castañeda, B., & Lizaraso, F. (2004). "Extracto de los libros IV, V y VI de "La historia del Nuevo Mundo" escrita por el jesuita Bernabé Cobo en 1653. En *Plantas Medicinales del Perú, Antología I. Compilación y notas* (págs. 111 - 141). Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres.
- Gupta, V., Kumar, P., Ul Haq, S., Sambhav, K., Khurana, K., Kothari, S., & Sumita, K. (2019). Translation initiation codon (ATG) or SCoT markers-based polymorphism study within and across various *Capsicum* accessions: insight from their amplification, cross-transferability and genetic diversity. *Journal of Genetics*, 98(61). doi:<https://doi.org/10.1007/s12041-019-1095-0>
- Gutierrez C, R. W. (Febrero de 2018). brecha entrecobertura poblacional y prestacional en salud: un reto para reforma de salud en el Perú.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1999). *Metodología de la investigación*. Mexico, Mc.Graw & Hill.
- Huaranca, M., Alanya, W., & Castellares, R. (Noviembre 2020). La migración Interna en el Perú 2012 - 2017. Lima, Peru: Banco Central de Reserva. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2020/documento-de-trabajo-007-2020.pdf>
- Igwe, D., Afiukwa, C., Acquah, G., & Ude, G. (2019). Genetic diversity and structure of *Capsicum annuum* as revealed by start codon targeted and directed amplified minisatellite DNA markers. *Hereditas*, 152(32). doi:<https://doi.org/10.1186/s41065-019-0108-6>
- INEI. (2014). *Características socioeconómicas del productor agropecuario en el Perú – IV Censo Nacional Agropecuario 2012*. Lima: Instituto Nacional de Estadística.
- INEI. (2018). *Directorio Nacional de Centros Poblados*. Lima: INEI.
- INEI. (2018). *Encuesta nacional agropecuaria 2017- principales resultados pequeñas, medianas y grandes unidades agropecuarias*. Lima.
- INEI. (2020). Características y Condición de Actividad de la Población en Edad de Trabajar. En *Perú: Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingreso por Departamento 2007 - 2019*. Lima. doi:www.inei.gob.pe
- INEI. (2020). *Mapa de pobreza monetaria provincial y distrital 2018*. Lima: INEI.
- Instituto lingüístico de verano. (1983). *Diccionario Huitoto Murui tomo I*. (M. Wise, Ed.) Pucallpa: Ministerio de educación.
- Instituto Lingüístico de Verano. (1996). *Diccionario Aguaruna - Castellano Castellano - Aguaruna*. (M. Wise, Ed.) Lima: Ministerio de Educación.
- Instituto Lingüístico de Verano. (1996). *Diccionario Nomatsiguenga - Castellano Castellano - Nomatsiguenga*. (S. Harold, Ed.) Pucallpa: Ministerio de Educación.
- Instituto lingüístico de verano. (2006). *Diccionario bilingüe Iquito-Castellano, Castellano - Iquito Serie Lingüística Peruana*. (M. Wise, Ed.) Pucallpa: Ministerio de Educación.

- Instituto Lingüístico de Verano. (2011). *Diccionario matsigenka — castellano*. (B. Snell, I. Chávez, P. Ventura, A. Collantes, & E. Pereira, Edits.) Lima: Instituto Lingüístico de Verano.
- Jäger, M., Jiménez, A., & Amaya, K. (2013). *Las cadenas de valor de los ajíes nativos de Perú. Compilación de los estudios realizados dentro del marco del proyecto "Rescate y Promoción de Ajíes Nativos en su Centro de Origen" para Perú*. Cali: Bioversity International.
- Kumar, O., & Tata, S. (2015). Assessment of genetic purity of F1 interspecific hybrids of Chilli pepper (*Capsicum L.*). *Asian Journal of Plant Science and Research*, 5(5), 47-51. Obtenido de <https://www.imedpub.com/articles/assessment-of-genetic-purity-of-f1-interspecific-hybrids-of-chilli-pepper-capsicum-l.pdf>
- León, T., Mendoza, T., & Córdova, C. (2014). La estructura agroecológica principal de la finca (EAP): un nuevo concepto útil en agroecología. *Agroecología*, 9(1- 2), 55-66.
- Libélula -. (2011). *Diagnóstico de la agricultura en el Perú*. Lima: Perú Opportunity Fund. Obtenido de https://www.sudamericarural.org/images/en_papel/archivos/Diagnostico_de_la_Agricultura_en_el_Peru_-_web.pdf
- Libreros, D., Van Zonneveld, M., Meckelmann, S., Ríos, L., Peña, K., Amaya, K., & Ramírez, M. (2013). *Catálogo de ajíes (Capsicum spp.) peruanos promisorios conservados en el banco de semillas del INIA - Perú*. Cali: Bioversity Internacional.
- López, T., Latournerie, L., Castañón, G., Ruiz, E., Gómez, J., Andueza, R., & Mijangos, J. (2018). Diversidad genética de chile habanero (*Capsicum chinense Jacq.*) mediante ISSR. *Rev. Fitotec. Mex.*, 41(3), 227-236.
- Luna-Ruiz, J., Nabhan, G., & Aguilar-Meléndez, A. (2018). Shifts in Pepper (*Capsicum annum L.*) Due to Domestication in Mesoamerica. *Front. Ecol. Evol.*, 6(48). doi:10.3389/fevo.2018.00048
- Mansilla, R., López, C., Flores, M., & Espejo, R. (2010). Estudios de la biología reproductiva en cinco accesiones de *Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.). En Robinson (Ed.), *Ecología Aplicada*. Medianero, D. Obtenido de http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Publicaciones/Pensa_critico/2011_n15/pdf/a05.pdf
- Manzur, J., Fita, A., Prohens, J., & Rodríguez-Burruezo, A. (2015). Successful Wide Hybridization and Introgression Breeding in a Diverse Set of Common Peppers (*Capsicum annum*) Using Different Cultivated Ají (*C. baccatum*) Accessions as Donor Parents. *PLoS ONE*, 10(12), e0144142. doi:10.1371/journal.pone.0144142
- Marcelo, M., & Amasifuen, C. (2020). Conservación y valoración de la diversidad de ajíes del Perú. *Redagricola Perú*. doi:<https://www.redagricola.com/pe/canal/hortalizas/capsicum/>
- Messeder, J., Silveira, F., Cornelissen, T., Fuzessy, L., & Guerra, T. (2021). Frugivory and seed dispersal in a hyperdiverse plant clade and its role as a keystone resource for the Neotropical fauna. *Annals of Botany*(127), 577-595. doi:10.1093/aob/mcaa189,
- MINAGRI. (2021). *Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2013 - 2021*. Lima, Perú.
- MINAM. (2015). *Identificación de las alternativas a los OVM de algodón y maíz a partir de los recursos genéticos nativos*.

- Monteiro, C., Pereira, T., & Pereira de Campos, K. (2011). Reproductive characterization of interspecific hybrids among Capsicum species. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*(11), 241-249.
- Navarro, A. (2014). Fincas Integrales: aportes a los servicios ecosistémicos y a la calidad de vida de las familias. *LEISA revista de agroecología*, 30(3), 30-31. Obtenido de <http://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol30n3.pdf>
- Noss, C., & Levey, D. (2014). Does Gut Passage Affect Post-dispersal Seed Fate in a Wild Chili, *Capsicum annuum*? *Southeastern Naturalist*, 13(3), 475-483.
- Olantunji, T., & Morakinyo, J. (2016). Pollen Grain and Hybridization Studies in the Genus *Capsicum*. *Notula Scientia Biologicae*, 8(1), 134-138. doi:DOI: 10.15835/nsb.8.1.9767
- Oliveira, S., Ribeiro, E., Moreira, N., Vianna, L., & Pereira, T. (2020). Meiotic behavior and fertility of *Capsicum* interspecific hybrids. *Horticultura Brasileira*, 38(4), 382- 386. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/s0102-0536202004007>
- Pacateque, J. (s.f). *Comportamiento y eficiencia de polinización del abejorro Bombus atratus (Hymenoptera: Apidae) en plantas de pimentón (Capsicum annuum) sembrado en invernadero(Tesis Unimilitar)1*.
- Pacheco, A., Hernández, S., Rocha, V., Gonzáles, A., & Oyama, K. (2012). Genetic Diversity and Structure of Pepper (*Capsicum Annuum* L.) from Northwestern Mexico Analyzed by Microsatellite Markers. *Crop Sci.*(52), 231-241. doi:10.2135/cropsci2011.06.0319
- Parry, C., Yen-Wei, W., Shih-wen, L., & Barchenger, D. (2021). Reproductive compatibility in *Capsicum* is not necessarily reflected in genetic or phenotypic similarity between species complexes. *PLoS ONE*, 16(3), e0243689. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0243689>
- Pereira, M., Massola, N., Sussel, A., Sala, F., Costa, C., & Boiteux, L. (2011). Reação de acessos de *Capsicum* e de progênies de cruzamentos interespecíficos a isolados de *Colletotrichum acutatum*. *Horticultura Brasileira*(29), 569-576.
- Pérez, J., & Merino, M. (s.f.). *Definicion.de: Definición de huerta*. Obtenido de <https://definicion.de/huerta/>
- Praoeeppumar, T., Gopalkrishnat, T., & Peter, K. (1993). Interspecific hybridization in the genus *Capsicum*. *Veg. Sci*, 20(2), 134-141. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/327135789_INTERSPECIFIC_HYBRIDIZATION_IN_THE_GENUS_CAPSICUM
- Pulgar Vidal, J. (2014). Las ocho regiones naturales del Perú. *Terra Brasilis (Nova Série) (En línea)*. doi:10.4000/terrabrasilis.1027
- Pulgar Vidal, J. (1996). *Geografía del Perú - Las ocho regiones naturales*. Lima: Peisa.
- Quispe. (2017). Impacto de los programas sociales en la disminución de la pobreza. *Pensamiento Critico, Vol. 22 - N° 1 - 2017*, 69 - 102.
- Ritonga, A., Syukur, M., Yuniarti, R., & Sobir. (2018). Assessment of natural cross-pollination levels in chili pepper (*Capsicum annuum* L.). *FORUM IPIMA IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*(196). doi:doi :10.1088/1755-1315/196/1/012008
- Rodríguez, H. (2016). El Rocoto en tiempos de globalización. *Investigaciones sociales, Vol 20*(37), 89 - 100.
- Rodríguez, H. a. (2016). *Ají peruano*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Rodríguez, H. b. (2016). El rocoto en tiempos de la globalización. *Investigaciones sociales, 20*(37), 89-100.

- Rodríguez, H. b. (2016). El rocoto en tiempos de la globalización. *Investigaciones sociales*, 20(37), 89-100.
- Sardon, E. (2015). *Fortalecimiento de la cadena de valor del rocoto fresco en la selva central para el mercado de Lima*. TESIS, UNIVERSIDAD AGRARIA LA MOLINA, Lima.
- Sarmiento, J., & Sánchez, G. (2012). *Evaluación de insectos*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Sault, N. (2018). Chiles que arden: el rojo picante que protege y sana en Oaxaca. En A. Aguilar, M. Vásquez, E. Katz, & M. Hernández (Edits.), *Los chiles que le dan sabor al mundo* (págs. 213-2019). Mexico, México: CONABIO.
- Sermeño, J., & Rivas, A. (2004). *Manual Técnico: Muestreo de plagas*. El Salvador: Universidad de El Salvador.
- Shiragaki, K., Yokoi, S., & Tezuka, T. (2020). A hypersensitive response-like reaction is involved in hybrid weakness in F1 plants of the cross *Capsicum annuum* × *Capsicum chinense*. *Breeding Science*(70), 430-437. doi:10.1270/jsbbs.19137
- Shuh, D., & Fontenot, J. (1990). Gene Transfer of Multiple Flowers and Pubescent Leaf from *Capsicum chinense* into *Capsicum annuum* Backgrounds. *J. AMER. SOC. HORT. SCI.*, 115(3), 499 - 502.
- Tapia, M. (1997). Zonificación Agroecológica. En *Manejo Integral de Microcuencas*. Mario Tapia (ed). *Curso - Taller*. Lima, Peru.
- Tapia, M. (2013). *Diagnóstico de los ecosistemas de montañas en el Perú*. FAO - MINAM.
- Tapia, M., & Fries, A. (2007). *Guía de campo de los cultivos andinos*. Lima, Perú: FAO y ANPE.
- Torres Guevara, F. (2013). *Etnobotánica y sustancias bioactivas de las principales especies no maderables con potencial económico de los bosques de neblina del norte del Perú*. CIPCA.
- Tripodi, P., & Kumar, S. (2019). The Capsicum Crop: An Introduction. En *The Capsicum Genome* (N. Ramchiary, & C. Kole, Trads.). Springer. doi:10.1007/978-3-319-97217-6_1
- Tucker, E. (2016). *A Potato Glossary*. Obtenido de <http://www.tuckertaters.com/potato-glossary.pdf>
- USDA-NAL. (2017). *USDA-NAL*.
- V., W. e. (2016). *Caracterización multisectorial de los agricultores familiares en el Perú*.
- Vallejos, R., & Amías, R. (2015). *Diccionario Kukama-Kukamiria * Castellano*. Iquitos: AIDSESP / ISEPL.
- van Zonneveld, M., Ramirez, M., Williams, D., Petz, M., Meckelmann, S., Avila, T., . . . Scheldeman, X. (2015). Screening Genetic Resources of Capsicum Peppers in Their Primary Center of Diversity in Bolivia and Perú. *PLoS ONE*, 10(9), e0134663. doi:10.1371/journal.pone.0134663
- Vega, M. (2001). *Etnobotánica de la Amazonía Peruana*. Quito, Ecuador: Abya-Yala. Obtenido de https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1306&context=abya_yala
- Waser. (1988). Flowering biology, nectar secretion and insect foraging of the runner bean (*Phaseolus coccineus* L.). *Functional ecology*(2), 41- 48.
- Yagüe, M. (2020). *Mejora genética de Capsicum asitida por marcadores moleculares: caracteres del fruto (Tesis de maestría, Universidad de Almería)*. Repositorio institucional de la UA. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10835/10265>



- Zewdie, Y., & Bosland, P. (2000). Capsaicinoid Inheritance in an Interspecific Hybridization of *Capsicum annum* x *C. chinense*. *J. AMER. SOC. HORT.*, 125(4), 448 - 453.
- Zhang, X.-m., Zhang, Z.-h., Gu, X.-z., MAO, S.-l., LI, X.-x., Joël, C., . . . ZHANG, B.-x. (2016). Genetic diversity of pepper (*Capsicum* spp.) germplasm resources in China reflects selection for cultivar types and spatial distribution. *Journal of Integrative Agriculture*, 15(9), 1991–2001. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095311916613643>
- Zhu, Z., Sun, B., Wei, J., Cai, W., Zhubin, H., Chen, C., . . . Lei, J. (2019). Construcción de un mapa genético de alta densidad de un cruce interespecífico de *Capsicum chinense* y *Capsicum annum* y análisis QTL de rasgos florales. *Scientific report*, 9, 1054. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-018-38370-0>
- Zijlstra, S., Purimahua, C., & Lindhout, P. (1991). Pollen Tube Growth in Interspecific Crosses between *Capsicum* Species. *HORTSCIENCE*, 26(5), 585-586.

11 ANEXOS

Anexo 1. Cruzamientos reportados entre las especies de *Capsicum*

Cruce	Observaciones de la F1	Fuente
<i>C. annuum</i> X <i>C. frutescens</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
	obtención de frutos con semillas 18.5% No se logró plantas adultas F1	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
	45 % de hibridación 3% plantas con fruto. No se comprobó fertilidad.	(Kumar & Tata, 2015)
	Sin germinación de semillas	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
	Cruzamiento y retrocruzamiento. No se evaluó cruzabilidad F1 y F2 hasta fruto	(Zewdie & Bosland, 2000)
<i>C. frutescens</i> X <i>C. annuum</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
	obtención de frutos con semillas 22% No se logró plantas adultas F1	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
	32 % de hibridación 1.5% plantas con fruto. No se comprobó fertilidad.	(Kumar & Tata, 2015)
	Frutos 3% Se evaluó la fertilidad F2, germinación 29%	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. annuum</i> var. <i>grossum</i> X <i>C. frutescens</i> var. <i>baccatum</i>	11.4% hibridación 5% germinación de semilla de F1	(Falusi & Morakinyo, 1994)
<i>C. frutescens</i> var. <i>baccatum</i> X <i>C. annuum</i> <i>abbreviatum</i>	8.5 % hibridación 25% germinación de semilla de F1	(Falusi & Morakinyo, 1994)
<i>C. frutescens</i> var. <i>baccatum</i> X <i>C. annuum</i> <i>accuminatum</i>	10% de hibridación No se evaluó la F1	(Olatunji & Morakinyo, 2016)
<i>C. annuum</i> X <i>C. baccatum</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
	Frutos 31% No germinan semillas	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. annuum</i> X <i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i>	obtención de frutos con semillas 42% 1 (14%) planta F1 sin viabilidad de polen.	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
<i>C. baccatum</i> X <i>C. annuum</i>	Fertilización lograda Sin F1.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
	Frutos 5% No germinan las semillas	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. baccatum</i> var. <i>baccatum</i> X <i>C. annuum</i>	obtención de frutos con semillas 6% No se lograron plantas adultas F1	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
<i>C. baccatum</i> var. <i>pendulum</i> X <i>C. annuum</i>	obtención de frutos con semillas 10% No se logró plantas adultas F1	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
<i>C. annuum</i> X <i>C. chinense</i>	Fertilización lograda	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)

	No se reportó desarrollo de plántulas.	
	obtención de frutos con semillas 73% 1 (16%) planta F1 con 11.% viabilidad de polen.	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
	Frutos 10% F2 germinación de semillas 67%	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. chinense X C. annuum</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, -& Lindhout, 1991)
	Plantas con fruto 16% No germinan las semillas.	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. chinense X C. annuum</i>	obtención de frutos con semillas 16% 1 (5%) planta F1 con 12.% viabilidad de polen.	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
<i>C. annuum X C. chinense y viceversa</i>	F1 normal cuando <i>C. annuum</i> es el progenitor femenino Tasa de germinación de semillas baja	(Shuh & Fontenot, 1990)
<i>(C. annuum X C. chinense) X C. chinense</i>	Se obtuvo una F2 No se estudió fertilidad	(Shuh & Fontenot, 1990)
<i>(C. annuum X C. chinense) X C. annuum</i>	Se obtuvo una F2 No se estudió fertilidad	(Shuh & Fontenot, 1990)
<i>C. annuum X (C. annuum X C. chinense)</i>	Se obtuvo una F2 No se estudió fertilidad	(Shuh & Fontenot, 1990)
<i>C. annuum X C. cardenasii</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
<i>C. annuum X C. chacoense</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
	Frutos 3% No germinación	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. chacoense X C. annuum</i>	Frutos 3% F2 fértil germinación 20%	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. annuum X C. eximium</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
<i>C. galapagoense X C. annuum</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
<i>C. annuum X C. galapagoense</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
<i>C. annuum X C. praetermissum</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
<i>C. praetermissum X C. annuum</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
<i>C. baccatum X C. chinense</i>	Obtención de frutos con semillas 6% Infértil, no F2	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. chinense X C. baccatum variedad baccatum</i>	Obtención de frutos con semillas 6% F2 estéril	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)

<i>C. chinense X C. baccatum variedad baccatum</i>	Obtención de frutos con semillas 55% No se logró plantas adultas F1	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
<i>C. baccatum variedad pendulum X C. chinense</i>	Obtención de frutos con semillas 14% No se logró plantas adultas F1	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
<i>C. chinense X C. baccatum variedad pendulum</i>	Obtención de frutos con semillas 50% No se logró plantas adultas F1	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
<i>C. frutescens X C. baccatum</i>	Obtención de frutos con semillas 8% F1 germinación 9% No se logró F2	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. baccatum X C. frutescens</i>	Obtención de frutos con semillas 8% F1 germinación 7% No se logró F2	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. frutescens X C. baccatum variedad baccatum</i>	obtención de frutos con semillas 25% 1 (25%) planta F1 sin viabilidad de polen.	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
<i>C. frutescens X C. baccatum variedad pendulum</i>	Obtención de frutos con semillas 100% 4 (66%) plantas F1 sin viabilidad de polen	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
<i>C. baccatum X C. chacoense</i>	Obtención de frutos con semillas 6% No F1	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. chacoense X C. baccatum</i>	Obtención de frutos con semillas 2% No F1	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. frutescens X C. chacoense</i>	obtención de frutos con semillas 2% No F1	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. chinense X C. frutescens</i>	Obtención de frutos con semillas 19% No se logró plantas adultas F1	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
	Frutos 30% F2 fértil germinación 50%	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. frutescens X C. chinense</i>	Obtención de frutos con semillas 50% 15 (75%) plantas F1 con 72.5% viabilidad de polen.	(Coutinho, Santana, Machado, Rodríguez, & Teixeira do Amaral, 2015)
	Frutos 7% F2 fértil germinación 68%	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. chinense X C. chacoense</i>	Obtención de frutos con semillas 5% No F1	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. chacoense X C. chinense</i>	obtención de frutos con semillas 4% Semillas estériles no se logró F1	(Praoepxumar, Gopalkrishnat, & Peter, 1993)
<i>C. cardenasii X C. pubescens</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

<i>C. chacoense X C. pubescens</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)
<i>C. eximium X C. pubescens</i>	Fertilización lograda No se reportó desarrollo de plántulas.	(Zijlstra, Purimahua, & Lindhout, 1991)

Anexo 2. Cruzamientos interespecíficos exitosos en los que no se describen los resultados en la primera generación.

Cruzamientos interespecíficos exitosos en los que no se describen los resultados o la F1.		
Progenitor femenino	Progenitor masculino	Fuente bibliográfica
<i>C. annuum</i>	<i>C. tovarii</i> <i>C. praetermissium</i> <i>C. galapagoense</i> <i>C. frutescens X C. chinense</i> <i>C. frutescens</i> <i>C. eximium</i> <i>C. chinense</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. cardenasii</i> <i>C. baccatum</i> <i>C. annuum variedad glabriusculum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. annuum variedad glabriusculum</i>	<i>C. tovarii</i> <i>C. praetermissium</i> <i>C. galapagoense</i> <i>C. frutescens X C. chinense</i> <i>C. frutescens</i> <i>C. chinense</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. cardenasii</i> <i>C. baccatum</i> <i>C. annuum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. minutifolium</i>	<i>C. eshbaughii</i> <i>C. cardenasii</i> <i>C. annuum variedad glabriusculum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. baccatum</i>	<i>C. tovarii</i> <i>C. praetermissium</i> <i>C. galapagoense</i> <i>C. frutescens</i> <i>C. eximium</i> <i>C. eshbaughii</i> <i>C. chinense</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. cardenasii</i> <i>C. annuum variedad glabriusculum</i> <i>C. annuum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. cardenasii</i>	<i>C. praetermissium</i> <i>C. eximium</i> <i>C. chinense</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. baccatum</i> <i>C. annuum variedad glabriusculum</i> <i>C. annuum</i> <i>C. eshbaughii</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. flexuosum</i>	<i>C. tovarii</i> <i>C. galapagoense</i> <i>C. frutescens</i> <i>C. chinense</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. baccatum</i> <i>C. annuum variedad glabriusculum</i> <i>C. annuum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)

<i>C. chinense</i>	<i>C. tovarii</i> <i>C. praetermissium</i> <i>C. galapagoense</i> <i>C. frutescens</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. baccatum</i> <i>C. annuum variedad glabriusculum</i> <i>C. annuum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. eximium</i>	<i>C. praetermissium</i> <i>C. galapagoense</i> <i>C. frutescens X C. chinense</i> <i>C. chinense</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. cardenasii</i> <i>C. baccatum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. frutescens</i>	<i>C. tovarii</i> <i>C. praetermissium</i> <i>C. eximium</i> <i>C. chinense</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. annuum variedad glabriusculum</i> <i>C. annuum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. praetermissium</i>	<i>C. tovarii</i> <i>C. galapagoense</i> <i>C. frutescens X C. chinense</i> <i>C. frutescens</i> <i>C. eshbaughii</i> <i>C. chinense</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. cardenasii</i> <i>C. baccatum</i> <i>C. annuum variedad glabriusculum</i> <i>C. annuum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. tovarii</i>	<i>C. praetermissium</i> <i>C. frutescens</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. cardenasii</i> <i>C. baccatum</i> <i>C. annuum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. eshbaughii</i>	<i>C. frutescens X C. chinense</i> <i>C. chinense</i> <i>C. baccatum</i> <i>C. annuum</i> <i>C. annuum variedad glabriusculum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. galapagoense</i>	<i>C. praetermissium</i> <i>C. frutescens X C. chinense</i> <i>C. frutescens</i> <i>C. eximium</i> <i>C. chinense</i> <i>C. chacoense</i> <i>C. annuum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
<i>C. chacoense</i>	<i>C. tovarii</i> <i>C. praetermissium</i> <i>C. galapagoense</i> <i>C. eshbaughii</i> <i>C. chinense</i> <i>C. cardenasii</i> <i>C. baccatum</i> <i>C. annuum variedad glabriusculum</i> <i>C. annuum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

<i>C. frutescens X C. chinense</i>	<i>C. frutescens</i> <i>C. eximium</i> <i>C. eshbaughii</i> <i>C. praetermissium</i> <i>C. chinense</i> <i>C. cardenasii</i> <i>C. baccatum</i> <i>C. annum</i>	(Parry, Yen-Wei, Shih-wen, & Barchenger, 2021)
------------------------------------	--	--

Anexo 3. Microorganismos del aire asociados al cultivo de ají y rocoto.

DEPARTAMENTO	DISTRITO	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN
AMAZONAS	YAMBRASBAMBA	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha foliar y pudrición de fruto
AMAZONAS	NIEVA	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají
AMAZONAS	EL CENEPA	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	Pudrición blanda
ANCASH	CHIMBOTE	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají
ANCASH	CHIMBOTE	Capnodiales	Cladosporiaceae	<i>Cladosporium spp</i>	Moho de la hoja
AREQUIPA	VITOR	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají
AREQUIPA	PUNTA DE BOMBON	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	Pudrición blanda
AREQUIPA	PUNTA DEL BOMBON	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají
AYACUCHO	VISCHONGO	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	Pudrición blanda
CAJAMARCA	CHOTA	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	Pudrición blanda
CAJAMARCA	TABACONAS	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	Pudrición blanda
CAJAMARCA	PEDRO GALVEZ	Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	<i>Xanthomonas spp</i>	Mancha bacteriana
CUSCO	YANATILE	Pleosporales	Didymellaceae	<i>Phoma spp</i>	Pudrición de fruto
CUSCO	KOSÑIPATA	Pleosporales	Didymellaceae	<i>Phoma spp</i>	Pudrición de fruto
CUSCO	KOSÑIPATA	Pleosporales	Didymellaceae	<i>Phoma spp</i>	Lesión de hoja
ICA	SANTIAGO	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha foliar y pudrición de fruto

LA LIBERTAD	MOCHE	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha foliar y pudrición de fruto
LA LIBERTAD	VIRU	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají
LAMBAYEQUE	MONSEFU	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	Pudrición blanda
LAMBAYEQUE	PITIPO	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha foliar y pudrición de fruto
LIMA	PATIVILCA	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají
LIMA	SUPE PUERTO	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají
LIMA	AUCALLAMA	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají
LIMA	AMBAR	Erysiphales	Erysiphaceae	<i>Leveillula taurica</i>	Oidiosis
LIMA	AMBAR	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	Pudrición blanda
LIMA	HUAURA	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají
LIMA	SAYAN	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	Pudrición blanda
LIMA	VEGUETA	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají
MOQUEGUA	ILO	Erysiphales	Erysiphaceae	<i>Leveillula taurica</i>	Oidiosis
PIURA	CASTILLA	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha foliar y pudrición de fruto
PIURA	TAMBO GRANDE	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha foliar y pudrición de fruto
PIURA	TAMBO GRANDE	Enterobacteriales	Enterobacteriaceae	<i>Pectobacterium carotovorum</i>	Pudrición blanda
PIURA	HUANCABAMBA	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha foliar y pudrición de fruto

PIURA	SONDORILLO	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají
PIURA	SONDORILLO	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha foliar y pudrición de fruto
PUNO	SAN GABAN	Pleosporales	Didymellaceae	<i>Phoma spp</i>	Pudricion de fruto
PUNO	SANDIA	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria alternata</i>	Mancha foliar y pudrición de fruto
SAN MARTIN	CACATACHI	Glomerellales	Glomerellaceae	<i>Colletotrichum spp.</i>	Antracnosis
SAN MARTIN	TOCACHE	Glomerellales	Glomerellaceae	<i>Colletotrichum spp.</i>	Antracnosis
TACNA	LA YARADA LOS PALOS	Peronosporales	Peronosporaceae	<i>Phytophthora capsici</i>	Tristeza del ají