



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Análisis del Cambio Climático y su Impacto en el Cultivo de Papa
Nativa a través de WorldClim/ArcGIS en la Comunidad de Paru Paru
– Cusco 2020.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Granados Rojas, Hugo Enrique (ORCID: 0000-0001-7020-6336)

ASESOR:

MSc Quijano Pacheco, Wilber Samuel (ORCID: 0000-0001-7889-7928)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

La presente investigación está dedicada en a Dios que es mi guía, a mi padre y madre que son mi inspiración, a mi esposa mi principal apoyo y a mis tres hijos que son mi motivo de superación personal y profesional.

Agradecimiento

A mi alma mater la Universidad Alas Peruanas por brindarme los conocimientos y la formación profesional que me posibilitará aportar en los diferentes contextos sociales y medio ambientales.

A mi familia, colegas y amigos por su incondicional apoyo que me permitió lograr culminar mis estudios.

A mis maestros por sus enseñanzas, dedicación y amistad a lo largo de mi formación profesional.

A la universidad César Vallejo por brindarme las facilidades para mi graduación.

A mi asesor el MSc Wilber Samuel Quijano Pacheco por su asesoramiento permanente en la elaboración de mi trabajo de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	MARCO TEÓRICO	6
III.	METODOLOGÍA.....	18
3.1.	Tipo y diseño de investigación	19
3.2.	Variables y operacionalización	20
3.3.	Población, muestra y muestreo	20
3.4.	Población	20
3.5.	Muestra	21
3.6.	Muestreo	21
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.8.	Procedimientos	23
3.9.	Método de análisis de datos.....	25
3.10.	Aspectos éticos	25
IV.	RESULTADOS	26
V.	DISCUSIÓN.....	87
VI.	CONCLUSIONES.....	91
VII.	RECOMENDACIONES	93
	REFERENCIAS	95
	ANEXOS	100

Índice de tablas

Tabla 1 Determinación de la Temperatura Media	27
Tabla 2 Determinación de precipitación media	29
Tabla 3 Parcelas de Cultivo de Papa Nativa.....	31
Tabla 4 Áreas de Cultivo de Papa Nativa en el Año 1978	32
Tabla 5 Área Apto para el Cultivo de Papa Nativa en el Año 1978.....	32
Tabla 6 Áreas de Cultivo de Papa Nativa en el Año 1998	34
Tabla 7 Área Apto para el Cultivo de Papa Nativa en el Año 1998.....	34
Tabla 8 Áreas de Cultivo de Papa Nativa en el Año 2018	36
Tabla 9 Área Apto para el Cultivo de Papa Nativa en el Año 2018.....	36
Tabla 10 Variación del Área de Cultivo de Papa Nativa en 40 Años	37
Tabla 11 Porcentaje de Reducción de Área de Cultivo de Papa Nativa en 40 Años	39
Tabla 12 Ítems de Encuesta y Relación con las Variables	40
Tabla 13 Porcentaje de encuestados de Sexo Masculino y Femenino.....	40
Tabla 14 Rango de Edad de los Encuestados.....	41
Tabla 15 Ocupación de los Encuestados.....	43
Tabla 16 Efecto del Clima en la Producción de Papa	44
Tabla 17 Reducción del Rendimiento de la Papa Nativa	46
Tabla 18 Efecto de Piso Altitudinal	47
Tabla 19 Comparación de Producción.....	48
Tabla 20 Efecto de la Temperatura y su Impacto en el Cultivo.....	50
Tabla 21 Efecto de Precipitaciones en el Cultivo de Papa.....	51
Tabla 22 Características físicas del Suelo	52
Tabla 23 Comparación de las Características del Suelo en Diferentes Alturas	54
Tabla 24 Variación de las Características del Suelo.....	55
Tabla 25 Rotación Sectorial de Suelo.....	56
Tabla 26 Periodo de Descanso del Suelo.....	58
Tabla 27 Adaptación de Variedades de Cultivo al Cambio Climático	59
Tabla 28 Características Físicas del Cultivo de Papa Nativa.....	61
Tabla 29 Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Papa	62

Tabla 30 Temperatura e Incremento de Plagas.....	64
Tabla 31 Temperatura e Incremento de Enfermedades	65
Tabla 32 Control de Plagas y Enfermedades.....	67
Tabla 33 Variación de Plagas y Enfermedades en Función del Piso Altitudinal	68
Tabla 34 Precipitación Pluvial y Plagas	70
Tabla 35 Impacto de Plagas y Enfermedades en la Calidad y Producción del Cultivo	71
Tabla 36 Capacitaciones a los Agricultores	73
Tabla 37 Plagas y su Crecimiento en los Cultivos	74
Tabla 38 Enfermedades y su Crecimiento en los Cultivos	76
Tabla 39 Cultivos y Variedades de Papa	77
Tabla 40 Eventos Climáticos Extremos	79
Tabla 41 Variación de la Calidad en el Cultivo.....	80
Tabla 42 Invernaderos para Semillas de Papa	82
Tabla 43 Características Biológicas del Cultivo de Papa	83
Tabla 44 Cambios en el Cultivo de Papa Nativa	85

Índice de figuras

Figura 1 Zonificación de la Comunidad Paru Paru	22
Figura 2 Ubicación Geográfica de Zona de Estudio	23
Figura 3 <i>Vista Satelital de la Comunidad de Paru Paru</i>	24
Figura 4: Variación de la Temperatura de los años 1978 al 2018 en la Comunidad de Paru Paru	28
Figura 5: Temperatura media en 40 años	28
Figura 6: Variación de precipitación de los años 1978 al 2018 en la comunidad de Paru Paru	30
Figura 7: Precipitación Media Anual.....	30
Figura 8 Área Apto para el Cultivo de Papa Año 1978	33
Figura 9 Área Apto para el Cultivo de Papa Año 1998	35
Figura 10 Área Apto para el Cultivo de Papa Año 2018	37
Figura 11 Variación del Área de Cultivo de Papa Nativa en 40 Años.....	38
Figura 12 Porcentaje de Encuestados de Sexo Masculino y Femenino	41
Figura 13 Rango de Edad de los Encuestados	42
Figura 14 Ocupación de los Encuestados	43
Figura 15 Efecto del Clima en la Producción de Papa	44
Figura 16 Reducción del Rendimiento de la Papa Nativa	46
Figura 17 Efecto de Piso Altitudinal.....	48
Figura 18 Comparación de Producción	49
Figura 19 Efecto de la Temperatura y su Impacto en el Cultivo	50
Figura 20 Efecto de Precipitaciones en el Cultivo de Papa.....	52
Figura 21 Características físicas del Suelo	53
Figura 22 Comparación de las Características del Suelo en Diferentes Alturas	54
Figura 23 Variación de las Características del Suelo	55
Figura 24 Rotación Sectorial de Suelo	57
Figura 25 Periodo de Descanso del Suelo	58
Figura 26 Adaptación de Variedades de Cultivo al Cambio Climático.....	60
Figura 27 Características Físicas del Cultivo de Papa Nativa	61

Figura 28 Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Papa	63
Figura 29 Temperatura e Incremento de Plagas	64
Figura 30 Temperatura e Incremento de Enfermedades	66
Figura 31 Control de Plagas y Enfermedades	67
Figura 32 Variación de Plagas y Enfermedades en Función del Piso Altitudinal.....	69
Figura 33 Precipitación Pluvial y Plagas.....	70
Figura 34 Impacto de Plagas y Enfermedades en la Calidad y Producción del Cultivo	72
Figura 35 Capacitaciones a los Agricultores.....	73
Figura 36 Plagas y su Crecimiento en los Cultivos.....	75
Figura 37 Enfermedades y su Crecimiento en los Cultivos	76
Figura 38 Cultivos y Variedades de Papa	78
Figura 39 Eventos Climáticos Extremos	79
Figura 40 Variación de la Calidad en el Cultivo	81
Figura 41 Invernaderos para Semillas de Papa.....	82
Figura 42 Características Biológicas del Cultivo de Papa	84
Figura 43 Cambios en el Cultivo de Papa Nativa	85
Figura 44: Desplazamiento Altitudinal de la papa	86

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Panel Fotográfico	101
Anexo 2: Instrumento Ficha de observación	102
Anexo 3: Validación de instrumento ficha de observación	103
Anexo 4: Instrumento Encuesta.....	106
Anexo 5: Validación de instrumento Encuesta a agricultores	110
Anexo 6: Mapa de Zonas aptas para el cultivo de papa en el año 1978	113
Anexo 7: Mapa de Zonas aptas para el cultivo de papa en el año 1998	114
Anexo 8: Mapa de Zonas aptas para el cultivo de papa en el año 2018	115
Anexo 9: Mapa de variación de la precipitación de los años 1978 al 2018 en la comunidad de Paru Paru	116
Anexo 10: Mapa de variación de la temperatura de los años 1978 al 2018 en la comunidad de Paru Paru	117
Anexo 11: Procesamiento de Respuestas del cuestionario	118

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo Analizar el cambio climático y su impacto en el cultivo de papa nativa a través de WorldClim/ArcGIS en la comunidad de Paru Paru – Cusco. El tipo de investigación aplicada, con el alcance a nivel descriptivo y diseño no experimental – transversal. La muestra estuvo compuesta por 120 pobladores mayores de 55 años que brindaron información del cultivo de papa nativa entre los años 1978 al 2018; Se utilizaron imágenes satelitales de WorldClim para la obtención de datos de temperatura y precipitación. Los resultados del procesamiento de la data meteorológica muestran un incremento de temperatura de 0.22 °C y una disminución de la precipitación de 69.06 mm/m² en la zona de estudio; también se determinó que existe una reducción de áreas óptimas para el cultivo de papa nativa de 80.35 ha. Como conclusiones se tiene que las variaciones en temperatura y precipitación, la degradación del suelo, el incremento de plagas y enfermedades asociadas al cultivo han empujado a los agricultores a llevar sus cultivos de papa nativa 225 m.s.n.m más arriba a fin de poder asegurar su producción y la alimentación de sus familias. De las 798.5 hectáreas que contaban anteriormente actualmente cuentan con 718.15 hectáreas para sembrar de manera rotativa. Los agricultores encuentran una relación directa entre el cambio climático y los cambios en las características del cultivo de papa, en la calidad de la producción, en el incremento de factores biológicos, en el aumento de temperatura y la variación de la precipitación.

Palabras clave: Cambio climático, papa nativa, precipitación, temperatura.

Abstract

The objective of this research work was to analyze climate change and its impact on native potato cultivation through WorldClim/ArcGIS in the community of Paru Paru - Cusco. The type of research applied descriptive level and non-experimental - transversal design. The sample was composed of 120 villagers older than 55 years, who provided information on the cultivation of native potato between the years 1978 and 2018; WorldClim satellite images were used to obtain temperature and precipitation data. The results of the meteorological data processing show an increase in temperature of 0.22 °C and a decrease in precipitation of 69.06 mm/m² in the study area; it was also determined that there is a reduction of optimal areas for native potato cultivation of 80.35 ha. The conclusions are that the variations in temperature and precipitation, the degradation of the soil, the increase of pests and diseases associated with the crop have pushed the farmers to move their native potato crops 225 m.a.s.l. higher in order to assure their production and food for their families. Of the 798.5 hectares they previously had available, they now have 718.15 hectares to plant on a rotational basis. The farmers find a direct relationship between climate change and changes in the characteristics of potato crops, in the quality of production, in the increase of biological factors, in the increase of temperature and in the variation of precipitation.

Keywords: Climate change, native potato, precipitation, temperature .

I. INTRODUCCIÓN

El calentamiento global que está experimentando el planeta tierra es uno de los problemas de mayor interés ha suscitado en los últimos tiempos tanto en la comunidad científica como en la sociedad en general (Del Río, 2015), muchas de las referencias vistas en diferentes medios se enfocan en tratar de solucionar este problema y las graves consecuencias que trae para nuestra sociedad y medio ambiente.

En muchas publicaciones científicas definen el cambio climático como una modificación irreversible en las condiciones climáticas, bien sea debido a causas naturales o favorecidas o por la actividad antrópica.

El calentamiento global acrecentado en las últimas décadas por el incremento de los gases de efecto invernadero como producto de las actividades antrópicas, el crecimiento poblacional, la expansión de la ganadería, la demanda de consumo de todo tipo de recurso están generando impactos globales catastróficos y es que según el quinto informe elaborado por el IPCC estiman un incremento en la temperatura de 0.85°C desde 1880 (IPCC, 2015) ; y el presente año 2020 está en camino a ser considerado uno de los tres años más cálidos desde que se iniciaron los registros la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2020). Este fenómeno denominado “efecto invernadero” es el causante de que la temperatura media de la superficie de la tierra sea 33°C mayor de la que existiría si no hubiera la presencia de estos. (Del Río, 2015).

Uno de los mayores impactos del cambio climático en los próximos años podría detectarse en la vegetación que de forma natural, esto es, sin la intervención directa del hombre, puede desarrollarse en un territorio determinado. (Del Río, 2015) Un aspecto a tener en cuenta en cualquier estudio de cambio climático es la necesidad de analizar la distribución de las temperaturas y precipitaciones a lo largo del año, ya que este hecho será fundamental para comprender su influencia sobre la vegetación de un territorio.

El Perú es uno de los países mega diversos del mundo con la mayor biodiversidad según el informe del Banco Mundial, además de poseer 6048 variedades de papa registradas de las cuales el 36% provienen de la región Cusco (INIA, 2019); y es en

sus comunidades de montaña donde agricultores domesticaron este cultivo hace más de 5000 mil años atrás considerándose el germoplasma In Situ de papas nativas más importante del país **(CIP, 2016)**. La papa para los agricultores alto andinos es la principal fuente de ingresos económicos y fuente alimenticia puesto que al transformar las papas en chuño pueden almacenarlas y aprovecharlas en temporadas de escases de alimentos como fuente de carbohidratos, hierro (Fe), zinc (Zn), calcio (Ca), potasio (K), fósforo (P), magnesio (Mg) y sodio (Na) **(De Haan et al., 2010)**.

Es importante la conservación de la papa en sus centros de origen, debido a que la diversidad tanto de variedades locales y parientes silvestres, ofrecen una amplia gama de opciones para su prospección; la conservación de la diversidad genética de la papa requerirá mayor atención en el futuro, así como un monitoreo sistemático para un uso sostenible moderno y tradicional de la biodiversidad de la papa **(De Haan y Rodríguez 2016)**.

El lenguaje semiótico de las plantas permite expresar los estreses a los que se encuentran expuestos como producto del cambio climático, éstos son percibidos por los pobladores locales debido a la interrelación existente entre ambos y que permiten emprender acciones de mitigación frente a los impactos generados en los ecosistemas; además permite formular estrategias de adaptación a los efectos producidos por el cambio climático en nuestro entorno **(Aguirre Y. 2013)**.

Desde la percepción de los agricultores hay un cambio en el clima que se acrecentado en los últimos años, así como la proliferación de plagas y enfermedades a consecuencia del cambio climático que ponen en peligro la agricultura y la diversidad genética de papa nativa. Esta problemática ha ocasionado que los agricultores se vean obligados a ir desplazando sus cultivos de papa nativa a zonas cada vez más elevadas con características más óptimas para el cultivo de éste tubérculo, debido a que la papa está mejor adaptada a condiciones climáticas de altoandinas o de Puna; se estima que en los próximos 50 años el rendimiento del cultivo de papa se reducirá entre 18% y el 32%, poniendo el peligro la seguridad alimentaria de millones de familias que dependen de éste importante cultivo **(Gutiérrez R. 2008)**.

La justificación teórica para el presente estudio tiene como objetivo aplicar los conocimientos teóricos de análisis del cambio climático en función de la temperatura y la precipitación para determinar el impacto que ocasiona en los cultivos de papa, cuya producción se va reduciendo conforme la temperatura aumenta, además, se estudiara la variación altitudinal que los comuneros están obligados a realizar para obtener un producto de calidad en el mercado. La justificación metodológica es que el presente estudio recogerá información relevante de informantes clave como los ancianos que guardan valioso conocimiento de su cosmovisión andina, que se va perdiendo debido a los modelos educativos y a la transculturización de los jóvenes de temprana edad en las escuelas (**Schachner et al., 2016**), en la presente investigación de enfoque mixto se recurrirá a encuestas realizadas para obtener información desde la percepción de los agricultores para evaluar el problema, estos valores se complementaran con datos cuantitativos de la investigación. La justificación técnica permitirá cuantificar la variación del microclima en función del desplazamiento altitudinal de los cultivos de papas nativas, conocer los factores climáticos más relevantes que lo influyen y el uso actual de los suelos afectados por el desplazamiento de los cultivos por efectos del cambio climático el ámbito de estudio. La justificación socio económica está relacionada a que las unidades (parcelas) agrícolas que son la principal fuente de ingresos de las familias campesinas y es a donde disponen una mayor dedicación (**FAO, 2017**). La justificación ambiental es que se necesita conocer la relación de los factores del cambio climático con el desplazamiento ascensional de los cultivos de papa nativa a fin de poder desarrollar planes de mitigación y adaptación desde una perspectiva holística que contemple el conocimiento tradicional/ancestral y el conocimiento científico corroborado con herramientas tecnológicas digitales como el WorldClim/ArcGIS.

Sobre la base de la realidad problemática presentada se presenta el siguiente problema general, ¿Cómo el cambio climático tiene efectos en el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020? En relación a los problemas específicos son: PE1: ¿Cuál será la temperatura en el cambio climático para el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020? PE2: ¿Cuál será la precipitación

pluvial en el cambio climático para el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020? PE3: ¿Cuál será el microclima en el cambio climático para el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020?

Los objetivos específicos son: Analizar en qué medida el cambio climático tiene efectos en el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020. En relación a los objetivos específicos OE1: Determinar la temperatura en el cambio climático para el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020. OE2: Determinar la temperatura en el cambio climático para el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020. OE3: Evaluar el microclima en el cambio climático para el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020.

La presente investigación tiene como hipótesis general: El cambio climático afecta directa y significativamente en el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020. En relación con las hipótesis específicas HE1: La temperatura afecta directa y significativamente en el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020. HE2: La precipitación pluvial afecta directa y significativamente en el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020. HE3: El microclima afecta directa y significativamente en el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020

II. MARCO TEÓRICO

(Mallma, 2019) con el objetivo de analizar la influencia que tendrá el cambio climático en la adaptabilidad de los cultivos de papa y maíz en la microcuenca de Calicanto, al año 2050, específicamente de la variedad Linli y Ccompis y para el maíz, las variedades Amarillo amiláceo y Blanco, metodológicamente la investigación es cuantitativa de tipo aplicada y de diseño descriptiva correlación y enfoque no experimental, la investigación concluye que en ambas variedades de maíz y papa el cambio climático en la zona ejerce un efecto de cambio en las zonas de distribución de dichos cultivos, sobre todo en la zona sureste de la microcuenca, donde sería posible encontrar las condiciones para que ambas variedades de papa se desarrollen al 2050, así como de maíz, pero está en menor probabilidad, pues dicho cultivo prefiere el área cercana a la cabecera de la microcuenca y sus alrededores.

(Chugdén, 2018) con el objetivo de conocer la percepción ambiental de los comuneros respecto a la variabilidad climática e identificar y analizar las estrategias campesinas de adaptación agrícola frente a esta, metodológicamente la investigación es cualitativa de tipo aplicada descriptiva correlacional, en cuanto al diseño de la investigación es de carácter cuantitativo, finalmente la investigación concluye que el análisis de una población mediante la geografía de la percepción y el comportamiento permite conocer perspectiva de la población sobre su espacio y recursos, así como otros conocimientos que posibilitan la identificación de las necesidades y potencialidades de esta población, convirtiéndose en un instrumento doblemente importante.

(Flores, 2017) con objetivo de analizar el desarrollo de las actividades de producción de la papa nativa e identificar a sus principales factores que inciden en la baja productividad de la papa nativa en los distritos de Tambobamba y Mara provincia de Cotabambas-Apurímac, cuya metodología fue cualitativo de tipo aplicativo cuyo diseño fue descriptivo – deductivo, llego a la conclusión que los principales factores limitantes en la baja productividad de papa nativa en los distritos de Tambobamba y Mara es: el bajo nivel tecnológico de los productores, la baja calidad de los abonos orgánicos utilizados en la preparación del suelo, la presencia de plagas y enfermedades desde la semilla hasta la cosecha, la baja calidad del tubérculo-semilla

para la siembra, los bajos niveles de capacitación en el manejo de la producción y uso de pesticidas no recomendados o contaminantes, los bajos niveles de almacenamiento del tubérculo-semilla, la pérdida de la diversidad genética de la papa nativa, la producción en pequeña escala y de autoconsumos de los productores y las variaciones climáticas por el cambio climático.

(Laqui, 2017) con el objetivo de evaluar el efecto de la variación de los elementos climáticos en la producción de Quinoa, en la cuenca del río Ilave Puno, metodológicamente la investigación fue de carácter cuantitativo tipo aplicada, de diseño descriptiva correlacional y enfoque no experimental, la investigación concluye que el comportamiento de las tendencias del promedio anual de temperatura media, en la zona baja están las estaciones de Acora e Ilave con incremento a 1.5 a 2.3 °C al año 2050, influenciado por la ciudad de Ilave, ya que retienen o absorben el calor por los materiales usadas en las construcciones en las áreas urbanas; así mismo en zona media representa la estación Laraqueri con ascenso de 1.98 °C al año 2050; en las zonas altas conforman las estaciones de Mazacruz y Capazo con aumento de 2.3 a 1.2 °C al año 2050, que es mucho mayor con las otras estaciones analizada.

(Escudero, 2017) con el objetivo de determinar el impacto ambiental generado por la variabilidad de la temperatura, humedad relativa y precipitación sobre la producción de la papa en las provincias de Casma, Pomabamba y Recuay del departamento de Ancash, durante el periodo 2012 al 2015, metodológicamente la investigación es cuantitativa de tipo aplicada y diseño explicativo correlacional, llega a la conclusión que al existir correlaciones negativas entre la temperatura y la producción, se determinó que la variabilidad de temperatura tuvo impacto negativo en Casma sobre la producción de la papa; sin embargo, al evidenciarse correlaciones incongruentes en Pomabamba y Recuay, no se pudo determinar si el impacto fue significativo en dichas localidades.

(Clemente & Dipas, 2016) con el objetivo de determinar los efectos del cambio climático sobre la tasa de crecimiento de la producción de papa (2000-2014), metodológicamente la investigación fue cuantitativa no experimental aplicada y cuyo diseño de tipo panel, por último la investigación concluye que efectos de las variables

que explican el cambio climático sobre la tasa de crecimiento de la producción de papa, fue positiva hasta un determinado nivel (punto máximo) después de la cual el efecto se convierte en negativo. Esto se puede contrastar al encontrar que los niveles de temperatura y precipitación que maximizan la producción son iguales a 2.32 (en logaritmos que es equivalente a 10.21 °C) y 1.96 mm respectivamente, con la cual el gráfico de dicha relación tendría la forma de una U invertida (cóncava).

(Chanca, 2016) con el objetivo de conocer las percepciones y perspectivas socioculturales de los pobladores sobre el cambio climático en el distrito de Huayllahuara. Se aplicó una encuesta, con 30 ítems (10 para percepción, 10 para perspectiva cultural y 10 para perspectiva social), metodológicamente la investigación fue no experimental descriptivo correlacional, en cuanto al tipo de investigación fue aplicada, por último concluye que no hay dependencia o relación entre las variables percepción sobre el cambio climático y perspectivas socioculturales sobre el cambio climático con respecto a las variables sociodemográficas género y nivel educativo, mientras que las mismas variables sí guardan relación con la variable sociodemográfica de edad.

(Lopez & Hernandez, 2016) con el objetivo de evidenciar los efectos en la producción y en la economía de los agricultores por efecto del cambio climático (CC) en el sector agrícola en algunos países de América Latina, resaltando la importancia de desarrollar políticas públicas de adaptación y mitigación de los efectos adversos del CC. El método utilizado fue el método ricardiano que le permitió realizar análisis económicos de los efectos del CC en la agricultura. La metodología aplicada fue experimental; como resultados de la investigación pudieron determinar que para el 2055 habrá una disminución en la producción del maíz en un 10% y esto se agravaría más para otros cultivos debido a que presentan una menor tolerancia a elevadas temperaturas, así mismo una disminución en el valor de la tierra, disminución de la producción y pérdidas en los ingresos de familiares del 20% al 2060 para Latinoamérica. Concluyendo que el cambio climático representa una amenaza para la región y que el clima es uno de los principales determinantes de la productividad agrícola afectando directamente la disponibilidad y acceso a alimentos e incremento

de los precios, pues pese a la predicción de sus graves efectos en los modelos desarrollados plantea la importancia de desarrollar políticas públicas que permitan prevenir, mitigar y adaptarnos a sus impactos.

(Skelsey et al., 2016). Con el objetivo de cuantificar el impacto de los climas futuros sobre el riesgo de aparición y propagación de enfermedades. Utilizaron variables meteorológicas estándar que pueden adaptarse fácilmente a varios patosistemas de cultivos caracterizados por inóculo en el aire. Utilizaron datos que definen la distribución espacial de los cultivos de papa en Escocia y datos de cambio climático probabilísticos y espacialmente coherentes para proyectar la conectividad futura de las distribuciones de cultivos para el inóculo de *Phytophthora infestans* (agente causal del tizón tardío de la papa) y el riesgo posterior de infección. Como resultado de la investigación concluyeron que, en relación con las condiciones climáticas actuales, el riesgo de tizón tardío aumentaría en Escocia durante la primera mitad de la temporada de cultivo de la papa y disminuirá durante la segunda mitad. Así mismo como estrategia de adaptación frente al impacto potencial ocasionado por el cambio climático en la temporada de cultivo, sugieren adelantar el inicio de la temporada de cultivo de la papa en 1 mes pues demostró ser una estrategia eficaz tanto desde una perspectiva agronómica como de manejo del tizón tardío.

(Arce et al., 2019), con el objetivo de identificar los factores ambientales y socioeconómicos que están modificando la agricultura y la dinámica espaciotemporal de tres grupos de variedades importantes de papa, en las zonas altas de Huancavelica comparándolas con la zona oriental de Pasco. Utilizaron métodos mixtos para encuestar 323 hogares para comparar la distribución altitudinal contemporánea de las variedades locales con los datos de altímetro del Centro Internacional de la Papa de los años 1975–198. Se está produciendo una intensificación en cada paisaje mientras se mantiene una alta diversidad intraespecífica. El acceso a la tierra y la producción para la venta en comparación con el consumo es una ff gestión y distribución de pequeños agricultores Paisajes diferenciados. La mayoría de las variedades locales eran escasas en los hogares: 45,4% en Huancavelica y 61,7% en Pasco.

Como resultado de su investigación concluyeron que el cultivo de papa había ascendido en un promedio de 306 m desde 1975, donde las variedades locales fueron más versátiles, pero se encontraban distribuidas de manera desigual en los paisajes. Sugiriendo formas adaptativas para incentivar la conservación in situ.

De las investigaciones podemos decir que el cambio climático afecta de alguna manera a componentes varios de la vida diaria de los seres vivos, se le podría considerar como una condición ambiental de vida, lo que conlleva a una pérdida en la biodiversidad presente en alguna zona determinada esto incluye el impacto en la producción de cultivos y como este afecta de manera negativa al verse afectado el clima natural de un determinado entorno hace que los cultivos y especies no se desarrollen naturalmente.

Ahora se procederá a desarrollar las teorías con respecto a las variables de la presente investigación, en primer lugar, se desarrolla el cambio climático que se define mediante los indicadores de temperatura y precipitación pluvial en una determinada zona, luego se procede a definir el concepto de microclima y como poder evaluarlo, por último se tiene una descripción del software a utilizar como una descripción básica de su funcionamiento y objetivo dentro de la investigación.

El cambio climático como un cambio de un estado previo a otro en un determinado tiempo, esto puede ser efecto de las actividades de los seres humanos que generan gases de efectos invernaderos (Vargas, 2009). Estos producen el calentamiento global, este fenómeno artificialmente ocasionada hace que aumente la temperatura normal incrementando el ciclo hidrológico del agua lo que conlleva a mayores precipitaciones pluviales, también afecta al eliminar la humedad del lugar por efectos del calentamiento global. (IPCC, 2015).

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (ONU, 1992).

Las actividades antrópicas desarrollados por el día cotidiano de las personas hacen que este sistema climático sea afectado, debido a la emisión de gases de efecto invernadero crecen continuamente, afectando a los ecosistemas y microclimas de los diferentes seres vivos en un determinado medio de hábitat (IPCC, 2015).

El efecto invernadero es un mecanismo por la cual se incrementa la temperatura de la tierra debido a la degradación de una capa atmosférica que cubre el planeta, esta delgada capa ha sido dañada en los últimos años, no debemos olvidar que esta atmosfera es un medio sumamente importante en el que reside una gran parte de la vida de la tierra (Caballero, Lozano, & Ortega, 2007)

El daño a esta capa hace que los rayos ultravioletas emitidos por el sol no sean degradados como anteriormente se tenía, lo cual hace que el incremento de temperatura causara cambios en el régimen de la precipitación, por un impacto en la precipitación pluvial, que hace que los ecosistemas naturales sean alterados de su ciclo natural (McElwain & Sweeney, 2014)

El incremento generalizado de la temperatura del aire podría tener diferentes impactos a los sistemas ambientales y productivos, el aumento de consumo de agua de las plantas y animales debido a la deshidratación por el cambio climático, así como la alteración de ciclos biológicos de diferentes organismos y el impacto sobre la reproducción de los mismos, los cuales conllevan a los cambios en la distribución potencial de nichos ecológicos (Rojas, Arce, & Peña, 2010).

(Sandaña, 2016) El cambio climático podría ser muy desfavorable, su impacto sería de gravedad para la agricultura, especialmente en áreas donde la producción de cultivos depende de condiciones especiales de precipitación y temperatura, es decir, que al alterar este medio natural, como la producción de sequías afectarían a la calidad de los productos que anteriormente tenían un sistema productivo eficiente.

En el caso de la papa nativa cultivada, el calentamiento global afectaría a la altitud necesaria para que este tubérculo pueda desarrollarse adecuadamente, (Hijmans, 2003) menciona que mientras el calentamiento global en latitudes altas favorecería el cultivo, en regiones tropicales y subtropicales tendría un efecto negativo.

El aumento de la temperatura está directamente relacionado con las áreas de cultivo de las papas, son directamente proporcionales, generando mayores pérdidas en áreas de cultivo considerables, (Hijmans, 2003) considera la adaptación de la época de siembra y de los cultivares (se predice un aumento de la temperatura entre 1 y 1.4 C). En este periodo, la producción potencial global de la papa disminuye de 18% al 32% (sin adaptación) y de 9% a 18% (con adaptación).

En términos de la precipitación, podemos definirla como la variable principal en la definición de los niveles productivos dentro de los sistemas de producción agropecuarios de secano (Paruelo, Burke, & Lauenroth, 1999).

La variabilidad de las lluvias es un factor importante en la generación de pobreza en las sociedades agrícolas, en primer lugar tenemos que las sequías, que al producirse, genera una pérdida notable de cosechas que dependen de este tipo de riego, además, puede ocasionar pérdida de los ganados afectando directamente a su salud, en segundo lugar se tiene que la tasa de rentabilidad de los productores es afectada, debido a la falta de calidad de sus productos (Illius, Derry, & Gordon, 2000).

Estos factores como la temperatura y precipitación que actualmente se encuentran afectados por el cambio climático tiene influencia directa con los microclimas en el mundo, según (Caborn, 2000) los microclimas son los climas a pequeña escala de diferentes zonas tales como campos, colinas y valles, bosques, del entorno físico de cultivos y conjuntos de plantas, del hábitat de insectos y otros animales, e incluso de las calles de poblaciones. Desarrollándose en altura desde la superficie del suelo, en donde se recibe y disipa tanto la energía de las radiaciones como la lluvia y donde las fuerzas de fricción son máximas, los microclimas son regiones de gran variabilidad en las que el tiempo, el espacio y las características de la superficie representan papel dominante en su determinación.

El microclima es un medio de habitación natural donde diferentes especies de flora y fauna se adecuaron a través del paso de los años, y que encontraron un medio en el cual pueden vivir, uno de los factores para este correcto desarrollo es el clima en la

zona, que es influida por la topografía de su superficie y la altitud por el cual se tiene diferentes variables atmosféricas (Jiménez, 2001)

El Perú se identifican ocho regiones naturales los cuales los clasifica según el folklore, toponimia, clima, flora, fauna, productos limite y datos del paisaje como: a) Costa o chala Región natural que se localiza entre 0 – 500 metros sobre el nivel del mar. Tiene tierras que lindan con el mar en el lado occidental del declive andino, b) Yunga: región natural que se localiza entre 500 – 2500 metros sobre el nivel del mar, c) Quechua: región natural que se localiza entre 2500 – 3500 metros sobre el nivel mar. Son tierras templadas que se extienden en ambos declives del ande, d) Suni o jalca Región natural que se localiza entre 3500 – 4000 metros sobre el nivel del mar y de tierras frías, e) Puna Región natural que se localiza entre 4000 – 4800 metros sobre el nivel del mar. Tiene altiplanos y riscos muy fríos, f) Janca o cordillera Región natural que se localiza entre 4800 – 6768 metros sobre el nivel del mar, g) Rupa Rupa o selva alta Región natural que se localiza entre 400 – 1000 metros sobre el nivel del mar, h) Omagua o selva baja Región natural que se localiza entre 80 – 400 metros sobre el nivel del mar. (Pulgar, 2014)

Estas regiones naturales poseen un conjunto de especies de fauna nativa de la zona, es decir que no podrían vivir en otro medio por que las características físicas y ambientales permiten al conjunto de animales oriundos de un lugar, desarrollarse naturalmente; (Pulgar, 2014) cuando los animales tienen posibilidad física de desplazarse libremente en el espacio debido a los medios de locomoción que poseen, sufren ciertas limitaciones provenientes de la distribución regional de todo lo que les sirve de alimento, y se llama flora al conjunto de plantas oriundas de un lugar.

En cuanto a los microclimas presentes en las regiones de los antes se pueden clasificar en 2 grandes grupos, (Barrena et al, 2004): a) factores permanentes que son aquellos que siempre están presentes como altitud, relieve topográfico exposición, picos, planicies, valles, movimientos de la Tierra: día, noche y estaciones del año el otro grupo son b) factores variables: corrientes oceánicas: cercanía, lejanía y tipo. Altas presiones cuasi permanentes: intensificación, debilitamiento y desplazamientos.

Transparencia atmosférica o efecto invernadero de la atmósfera: circulación local, circulación regional, masas de aire (frías, cálidas, húmedas, secas, etc).

Los microclimas en las diferentes regiones naturales se estiman en función de los recursos naturales ubicados en estos, la necesidad de protegerlos de los impactos negativos es de suma importancia para (Paulet, 1999) la productividad "sostenible" de los recursos merece la mayor dedicación. Los indicadores para ello son el suelo y el agua.

El suelo es esencial para la producción de cosechas. Ningún recurso individual es más importante en el logro de la agricultura que el suelo, ya que contiene los nutrientes y almacena el agua esencial para el crecimiento de las plantas (IGAC, 2007)

El suelo es una capa que contiene una gran cantidad de depósitos de agua, nutrientes y alimentos donde las raíces de las plantas toman las cantidades necesarias para poder desarrollarse o producir cosechas, estos son importantes para el hombre ya que gracias a las plantas consigue alimento, medicina, comodidad y productos. Sin embargo, en la actualidad el suelo está siendo alterado de manera significativa, esto conlleva un impacto negativo en la producción agrícola, para (Demin, 2014) En la producción agrícola la falta de humedad en el suelo afecta negativamente al cultivo y, por lo tanto, a su rendimiento. Si el contenido de agua en el lote es bajo se la debe reponer para que las plantas la puedan absorber con facilidad. Esta reposición se realiza mediante el riego.

El rendimiento de un cultivo depende del suelo y el agua, los suelos poseen diferentes propiedades y características que permiten el desarrollo de cada especie, estos factores pueden ser las propiedades físicas y químicas, estos factores a su vez son fundamentales en el rendimiento de los cultivos en una zona. Para (Steduto, 2012) el agua siempre ha sido el principal factor que limita la producción agrícola en gran parte del mundo, donde la precipitación no es suficiente para satisfacer la demanda de los cultivos.

El problema de afectar los medios físicos que se desarrollaban naturalmente, es que esto conlleva al desarrollo de enfermedades infecciosas y su medio de

propagación que anteriormente no se veía (Cortés, 2010) estudio que los cambios en el clima han favorecido diversas especulaciones sobre los impactos potenciales en la transmisión de las enfermedades infecciosas y la distribución de sus vectores asociados. Este fenómeno se ha caracterizado por temperaturas más cálidas, patrones alterados de precipitación, incremento en la frecuencia y severidad de eventos climáticos extremo, y elevación del nivel del mar.

Hasta el momento se ha desarrollado los conceptos teóricos con respecto a las variables de la presente investigación, este cambio climático y variación del microclima en la zona de Paru Paru, será evaluado a través de software de medición como el ARCGIS cuyo objetivo es visualizar las pérdidas de áreas de cultivo, desplazamiento de las zonas de cultivo para adecuarse a los incrementos de temperatura y precipitación, los datos para estas últimas dimensiones serán medidas a través de Worldclim, ambas herramientas de apoyo serán descritos brevemente a continuación.

(ArcGIS Resources, 2021) ArcGIS es un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Como la plataforma líder mundial para crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG), ArcGIS es utilizada por personas de todo el mundo para poner el conocimiento geográfico al servicio de los sectores del gobierno, la empresa, la ciencia, la educación y los medios. ArcGIS permite publicar la información geográfica para que esté accesible para cualquier usuario.

(GIS&beers, 2017) Señala que el uso del WorldClim es una de las referencias más empleadas a la hora de disponer de variables ambientales cartográficas, y de carácter climático, para la determinación del cambio climático. Tanto si requieres de variables ambientales para la modelización de distribución de especies como si requieres de datos climáticos para trabajar modelos de cambio climático y análisis ambientales.

Estos softwares nos ayudaran a verificar el cambio climático de manera cuantitativa, y como este afecta al microclima del cultivo de la papa, lo que obliga a los agricultores y productores directos a adecuarse a este cambio, aumentando la altura de sus sembríos o reemplazar al tubérculo con otro producto, lo que genera grandes

pérdidas del producto y la calidad del mismo. Para validar esta adaptación por parte de los comuneros se realizará encuestas a un grupo de agricultores para obtener datos desde la percepción del principal afectado de la zona.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada en el sentido de contrastación de la teoría con la realidad sobre temas de cambio climático y el cultivo de papa nativa. “La Investigación Aplicada tiene por objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico”. (CRAI, 2018).

Con respecto al nivel de investigación es de tipo correlacional en el sentido de demostrar los efectos que tuvo el cambio climático con el cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru, teniendo determinadas estas 2 variables. Este tipo de estudio tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. (Hernández, 2014).

Sobre el enfoque de investigación tenemos que de tipo mixto en el sentido que se tiene la parte cuantitativa debido a que se pretende determinar el cambio climático mediante la medición de la temperatura, precipitación y el microclima del cultivo de papa; del mismo modo encontramos la parte cualitativa con respecto a la opinión de los agricultores de la zona, ya que son ellos los que conocen sobre las distintas técnicas y variedades de cultivo de papa nativa. “el enfoque cuantitativo (que representa un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos brincar o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque podemos redefinir alguna fase” (Hernández, 2014)

Por último, con respecto al diseño de investigación tenemos que hacer mención que es de tipo no experimental-transversal debido a que los resultados fueron recolectados con el propósito de obtener un mayor conocimiento tanto en el cambio climático como en el cultivo de papa nativa. De los resultados obtenidos se pretende demostrar la relación y efectos que se tuvieron entre ambos factores.

“Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.” (Hernández, 2014).

3.2. Variables y operacionalización

Las variables de estudio de la investigación se encuentran debidamente definidas teniendo las consideraciones siguientes:

- **Variable independiente: cambio climático**

De acuerdo al (IDEAM, 2015) éste se entiende como un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

- **Variable dependiente: cultivo de papa nativa**

De acuerdo a (Ritter, y otros, 2009) se trata de seleccionar y mantener una alta diversidad de germoplasma con cualidades organolépticas cultivando papas nativas considerando la resistencia a enfermedades y estreses abióticos dentro de una misma parcela de cultivo.

3.3. Población, muestra y muestreo

La presente investigación se desarrollará en la comunidad de Paru Paru, perteneciente al distrito de Pisac – Cusco. (Hernandez, 2018), señala que la población es el conjunto de elementos con determinadas características típicas. Por tanto, de la muestra se recoge la información necesaria para la investigación y además tiene la particularidad de ser representativa de la población.

3.4. Población

La población a considerar en el presente trabajo de investigación tiene que ser aquellas personas que se encuentren empadronados debidamente en la comunidad de Paru Paru, teniendo un total de 172 pobladores, de los cuales se estimaron que solamente 45 de ellos se dedican a la actividad de la agricultura,

considerando exactamente esta cantidad como población de estudio debido a que el estudio requiere el conocimiento de personas que realicen trabajos de cultivo de papa nativa.

3.5. Muestra

La muestra tiene que ser seleccionada a través del nivel de confiabilidad, del nivel de confianza y en base a nuestra población se tiene que tener presente la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P(1 - P)N}{E^2(N - 1) + Z^2 \cdot P(1 - P)}$$

$$n = \frac{3,84 * 0.5(0.5)45}{0.0025(44) + 3.84 * (0.5)}$$

$$n=41$$

DATOS:

Z= Nivel de confianza 95% (1.96)

P= Probabilidad de éxito (0.5)

(1-P) = Probabilidad de fracaso (0.5)

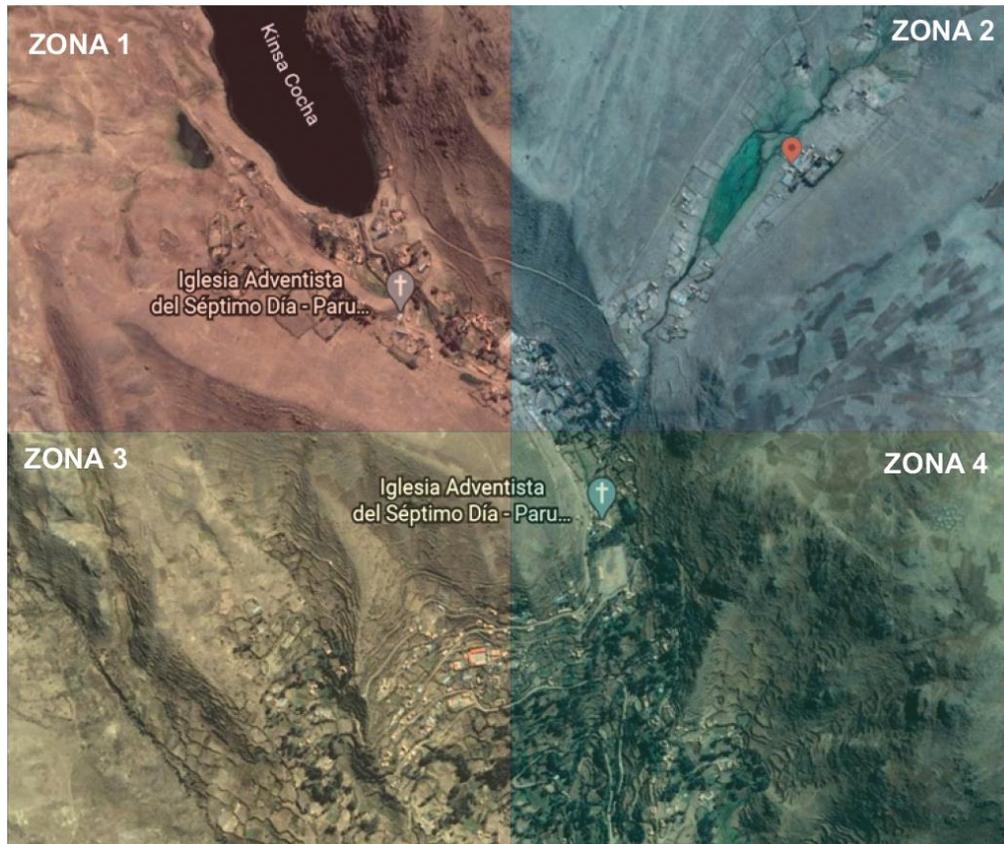
N= Universo o Población (41 agricultores)

3.6. Muestreo

El tipo de muestreo para la siguiente investigación es de tipo probabilística aleatorio tomando en consideración el nivel de confianza en un 95%. A continuación, mostramos un mapa de muestreo donde sectorizamos las zonas indicando el número de persona a encuestar.

Figura 1

Zonificación de la Comunidad Paru Paru



Nota: Delimitación de las zonas de aplicación de las encuestas, se dividieron 4 zonas con cantidad similar de pobladores y agricultores. Fuente: Google Earth (2020). Adaptación propia.

De las 4 zonas en las cuales se ha podido dividir la comunidad de Paru Paru se obtuvo la siguiente muestra

Zona 1: 62 pobladores

Zona 2: 48 pobladores

Zona 3: 27 pobladores

Zona 4: 35 pobladores

Todos ellos mayores de edad, de ocupación agricultor o productor de papa y mayor de 50 años.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de investigación son las de la encuesta y la observación para los cuales como instrumentos se consideró pertinente la elaboración de un cuestionario y una ficha de observación.

3.8. Procedimientos

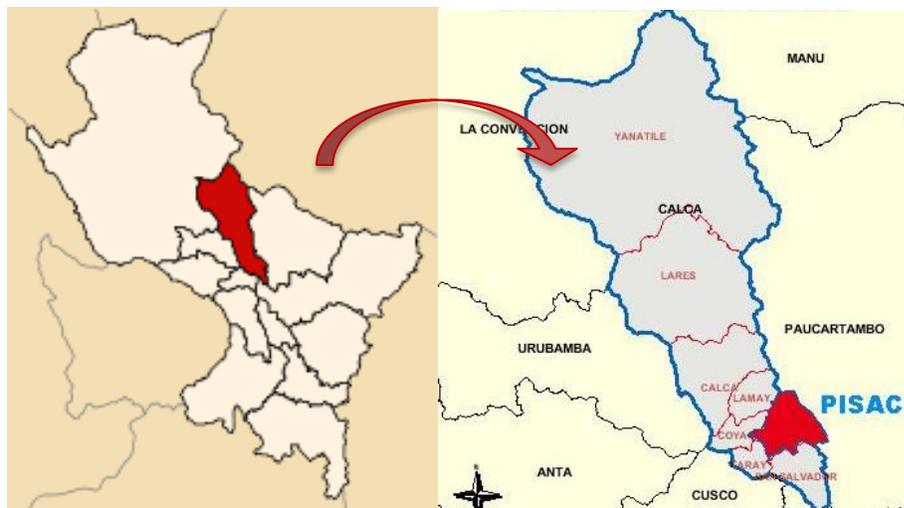
Para el análisis de indicadores climáticos como temperatura y precipitación se utilizarán capas WorldClim que son imágenes satelitales de alta resolución con información meteorológica proporcionada en un periodo de 40 años, corroborados por la información brindada por los agricultores de la tercera edad sobre su percepción del cambio climático en relación a la agricultura de la papa nativa en los últimos 40 años, a través de entrevistas a informantes clave.

A) UBICACIÓN

Se tiene como referencia la siguiente vista de la zona de estudio, que es la comunidad de Paru Paru, ubicada en las coordenadas UTM 194355.00 m E 8521083.00 m S del distrito de Pisac, provincia de Calca y Departamento de Cusco.

Figura 2

Ubicación Geográfica de Zona de Estudio



Nota: Ubicación geográfica de la comunidad de Paru Paru, ubicado en la región de Cusco, provincia de Calca y distrito de Pisac. Fuente: brainly.lat. Adaptación propia.

Figura 3

Vista Satelital de la Comunidad de Paru Paru



Nota: Ubicación geográfica de la comunidad de Paru Paru, ubicado en la región de Cusco, provincia de Calca y distrito de Pisac. Fuente: Google Earth (2020). Adaptación propia.

Ubicada en la zona más alta del distrito Pisac a una altura de más de 3915 m.s.n.m. En su territorio se encuentra Kimsa Qocha que es un conjunto de tres lagunas un lugar conocido por su actividad turística. En este lugar se tiene cantidad de 720 cultivares de papas nativas, que son cultivadas entre los meses de noviembre a mayo.

B) ENCUESTA

Se realizó el proceso de encuestas el día jueves 28, las cuales se realizaron en los hogares de pobladores debido a las disposiciones sanitarias optadas por el gobierno contra la propagación de la enfermedad COVID-19, en el cual se tuvo las

medidas sanitarias tales como la distancia mínima entre pobladores, así como la desinfección del ambiente antes y después de cada grupo encuestado.

Se explicó el objetivo de estudio y el responsable de la investigación. Además, se explicó la potencial amenaza del cambio climático y como este podría afectar directamente a los pobladores que se dedican a la actividad agrícola.

3.9. Método de análisis de datos

Para el tratamiento de la información se tuvo como uso el software ArcGIS. Con respecto a los datos cualitativos sobre las opiniones de los agricultores en el cultivo de papa se procesarán los datos por el programa estadístico de SPSS 25.

3.10. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación estará conducido por los principios de ética de la UCV el cual menciona las normas que regulan la honestidad, sinceridad y lealtad de los investigadores. Además, a través de la política ambiental todo proyecto y ejecución de los trabajos se realizará siempre teniendo presente ser amigable con el ambiente. También las autoras del presente trabajo de investigación, estará sometido a recibir las sanciones e infracciones descritas en la Resolución de Consejo Universitario N° 0126-2017/UCV, Artículo 22, si en caso se comprobara cualquier infracción y la cual estará sujeta a consideración del Tribunal de Honor de la Universidad.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinación de temperatura

4.1.1 Impacto en áreas de cultivo

En cuanto a la verificación de la variación de temperatura con el pasar de los años se utilizó el software ArcGIS, donde calculamos la magnitud de la temperatura media, mediante mapas de calor en la zona. En la siguiente tabla se calcula la temperatura media en °C, en los años 1978 hasta 2018 medidos cada 5 años de intervalo.

Tabla 1

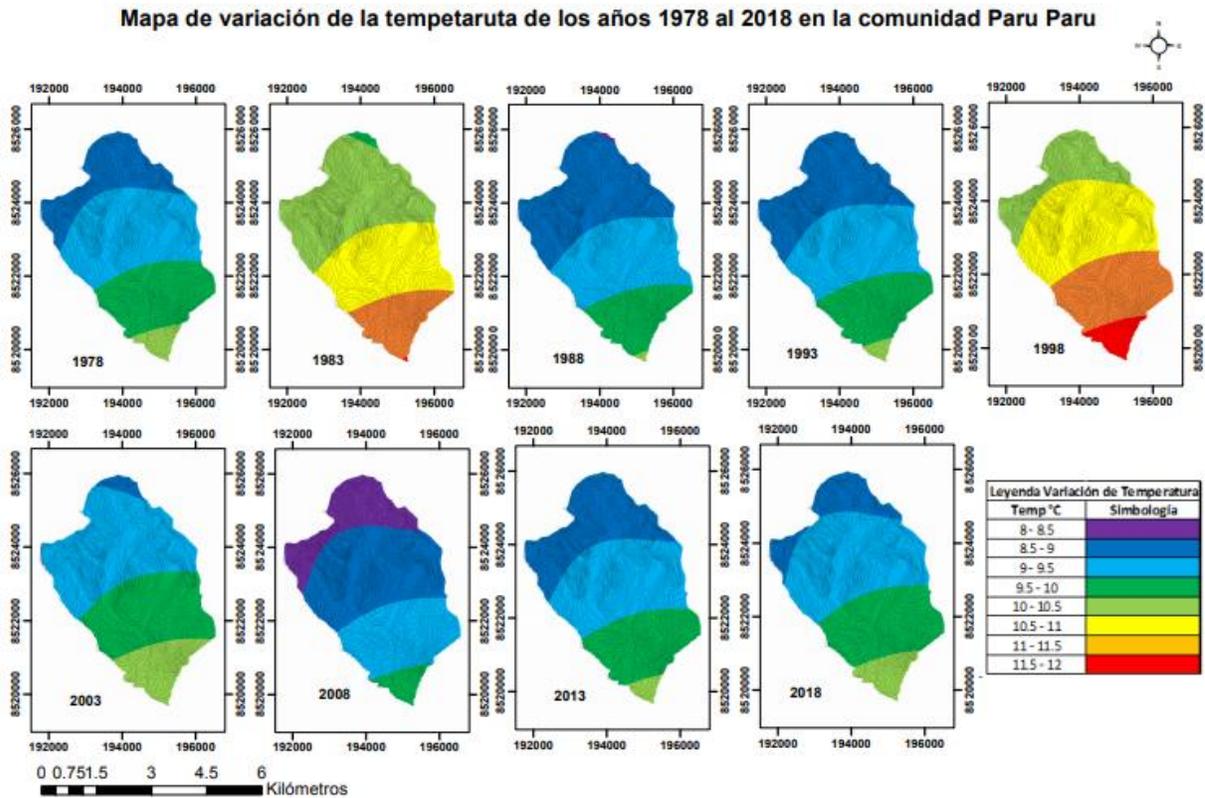
Determinación de la Temperatura Media

Año	Tmed	Variación °C
1978	8.84	-
1983	9.85	1.02
1988	8.98	-0.87
1993	9.12	0.14
1998	9.80	0.68
2003	9.01	-0.79
2008	8.80	-0.21
2013	8.96	0.16
2018	9.06	0.10

Nota: Calculo de temperatura media

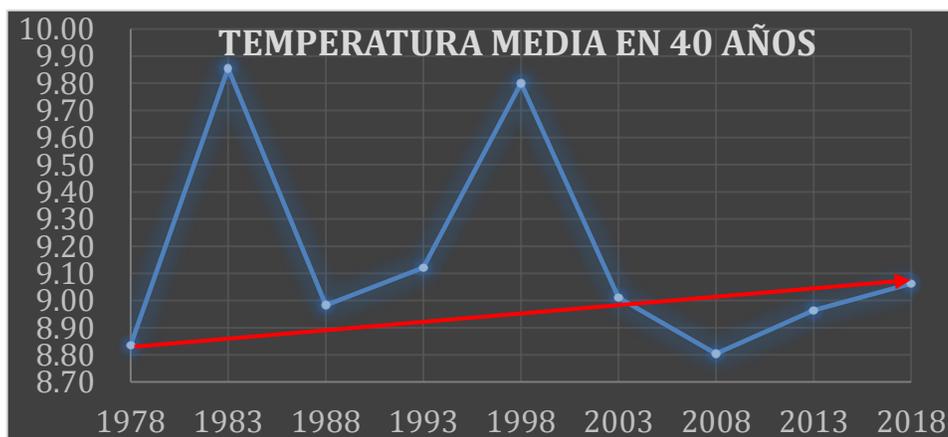
En la tabla 11 se determinó un ligero incremento en la temperatura de 0.22°C en comparación con los años de 1978 al 2018 con una tendencia al alza. Se obtuvo los siguientes mapas de precipitación en la comunidad de Paru Paru.

Figura 4:
Variación de la Temperatura de los años 1978 al 2018 en la Comunidad de Paru Paru



NOTA: WorldClim

Figura 5:
Temperatura media en 40 años



Nota: elaboración propia

4.2. Determinación de la precipitación

4.2.1 Impacto en áreas de cultivo

En cuanto a la verificación de la disminución de precipitación con el pasar de los años se utilizó el software ArcGIS, donde calculamos la cantidad de precipitación máxima y mínima. En la siguiente tabla se calcula la precipitación mínima y precipitación máxima en mm/ha, en los años 1978 hasta 2018 medidos cada 5 años de intervalo.

Tabla 2

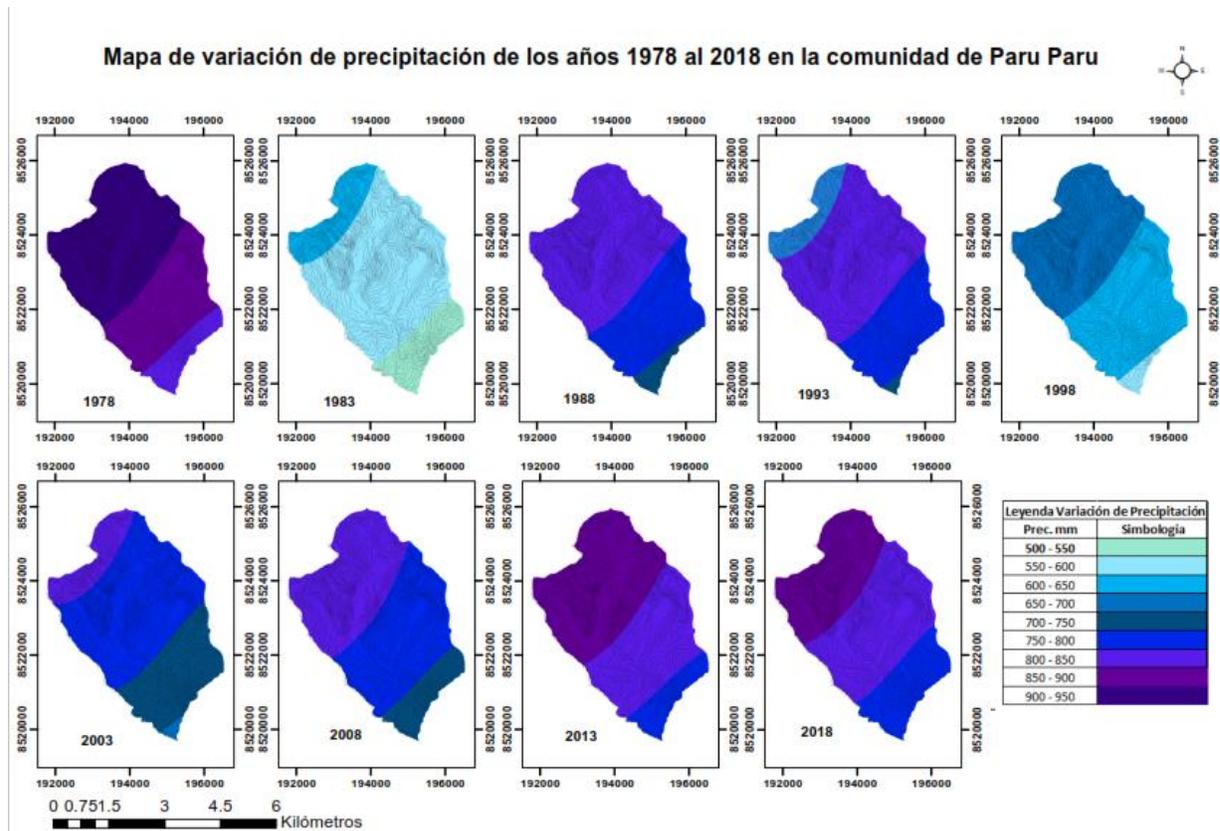
Determinación de precipitación media

Año	Precipitación mínima	Precipitación máxima	Precipitación media
1978	812.13	942.51	877.32
1983	518.57	605.47	562.02
1988	722.94	850.84	786.89
1993	736.09	855.04	795.57
1998	581.61	677.97	629.79
2003	685.58	806.49	746.04
2008	713.76	825.58	769.67
2013	763.86	885.44	824.65
2018	746.28	870.24	808.26

Nota: Precipitación media.

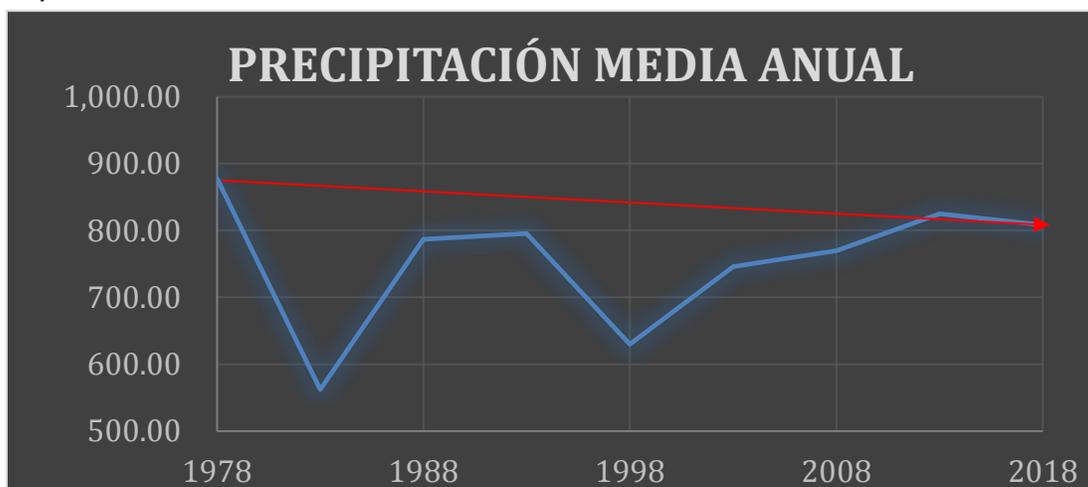
En la tabla 10 se determinó una reducción de la precipitación de 69.06 mm/m² en comparación con los años de 1978 al 2018 con una tendencia a la baja. Se obtuvo los siguientes mapas de precipitación en la comunidad de Paru Paru.

Figura 6:
Variación de precipitación de los años 1978 al 2018 en la comunidad de Paru Paru



NOTA: WorldClim

Figura 7:
Precipitación Media Anual



Nota Elaboración propia

4.3. Determinación de impacto de cambio climático

4.3.1 Impacto en áreas de cultivo

En cuanto a la verificación de la disminución de áreas de cultivo con el pasar de los años se utilizó el software ArcGIS, donde calculamos las áreas de los cultivos en la zona y una verificación de su disminución con respecto al tiempo. Se tomó en consideración la medición del área de cultivo en hectáreas útiles en las diferentes zonas de cultivo, se identificaron en total 8 parcelas y ordenadas en función de la altura donde se encuentran actualmente, las parcelas se muestran a continuación:

Tabla 3

Parcelas de Cultivo de Papa Nativa

Parcela
Yanq'e
Wascaray
Q'añoqocha
Lluqllacancha
Jatun Waylla
Cancha Orqo
Azul Qocha
Yuraq Rumi Pampa

Nota: Parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru.

El análisis se realizó en un intervalo de cada 30 años, se ha analizado los años de 1978, 1998 y 2018, donde se ha ido incrementando la temperatura progresivamente a través de los años mostrando una variación en la reducción de las áreas de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru.

4.3.1.1 Áreas de cultivo año 1978

Se determinó el área de cultivo de papa por cada hectárea de la parcela previamente identificada para el año de 1978, en donde se aprecia que el área era exclusivamente para el cultivo de papa nativa en la zona.

Tabla 4

Áreas de Cultivo de Papa Nativa en el Año 1978

PARCELAS 1978		
Parcela	Área / ha	Otros cultivos/ ha
Yanq'e	141.88	-
Wascaray	150.27	-
Q'añoqocha	93.8	-
Lluqllacancha	40.28	-
Jatun Waylla	118.04	-
Cancha Orqo	78.1	-
Azul Qocha	101.56	-
Yuraq Rumi Pampa	74.57	-
Total	798.5	-

Nota: Áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en el año 1978.

Se determinó el área apta para el cultivo de papa y que área de la parcela no era apta para el cultivo de papa en función del área total de la comunidad de Paru Paru en el año 1978.

Tabla 5

Área Apto para el Cultivo de Papa Nativa en el Año 1978

COMUNIDAD PARU PARU 1978		
Criterio de evaluación	Área Ha	Porcentaje
Área total de la comunidad	1655.79	100%
Terreno apto para papa nativa	798.5	48%

Terreno NO apto para papa nativa

857.29

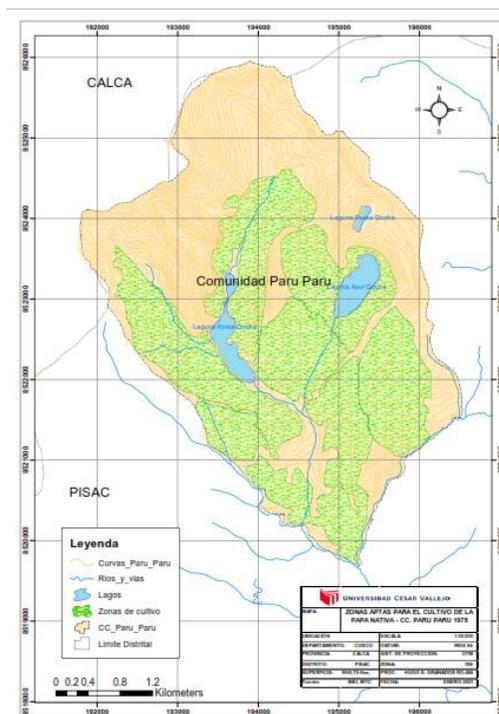
52%

Nota: Áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en el año 1978.

Por último, se realizó la vista satelital a través del software de información de las áreas antes mencionadas mostradas en la figura 4 para el año de 1978.

Figura 8

Área Apto para el Cultivo de Papa Año 1978



Nota: Áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en el año 1978.

4.3.1.2 Áreas de cultivo año 1998

Se determinó el área de cultivo de papa por cada hectárea de la parcela previamente identificada para el año de 1998, en donde se aprecia que en la parcela de Yuraq Rumi Pampa se cultivan otros cultivos junto con la papa nativa, debido a que los productos ya se encontraban con una productividad y rendimiento deficiente.

Tabla 6*Áreas de Cultivo de Papa Nativa en el Año 1998*

PARCELAS 1998		
Parcela	Área / ha	Otros cultivos/ ha
Yanq'e	141.88	0
Wascaray	150.27	0
Q'añoqocha	93.8	0
Lluqllacancha	40.28	0
Jatun Waylla	118.04	0
Cancha Orqo	78.1	0
Azul Qocha	101.56	0
Yuraq Rumi Pampa	10.63	63.94
Total	734.56	63.94

Nota: Áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en el año 1998.

Se determinó el área apta para el cultivo de papa y que área de la parcela no era apta para el cultivo de papa en función del área total de la comunidad de Paru Paru en el año 1998.

Tabla 7*Área Apto para el Cultivo de Papa Nativa en el Año 1998*

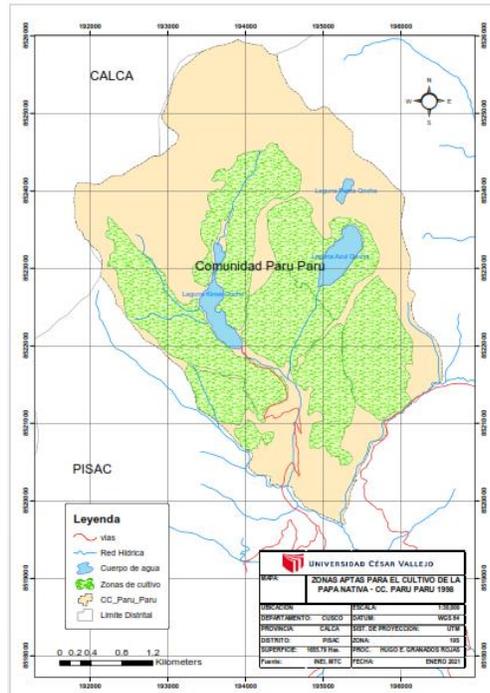
COMUNIDAD PARU PARU 1998		
Criterio de evaluación	Área Ha	Porcentaje
Área total de la comunidad	1655.79	100%
Terreno apto para papa nativa	734.56	44%
Terreno NO apto para papa nativa	857.29	52%
Terreno para otros cultivos	63.94	4%

Nota: Áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en el año 1998.

Por último, se realizó la vista satelital a través del software de información de las áreas antes mencionadas mostradas en la figura 5 para el año de 1998.

Figura 9

Área Apto para el Cultivo de Papa Año 1998



Nota: Áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en el año 1998.

4.3.1.3 Áreas de cultivo año 2018

Se determinó el área de cultivo de papa por cada hectárea de la parcela previamente identificada para el año de 2018, en donde se aprecia que en la parcela de Yuraq Rumi Pampa se cultivan otros cultivos y deja la producción de papa nativa, mientras que en la parcela de Cancha Orqo, se empieza a cultivar otros productos junto con la papa nativa, el área de cultivo ya no exclusivamente del tubérculo.

Tabla 8*Áreas de Cultivo de Papa Nativa en el Año 2018*

PARCELAS 2018		
Parcela	Área / ha	Otros cultivos/ ha
Yanq'e	141.88	0
Wascaray	150.27	0
Q'añoqocha	93.8	0
Lluqllacancha	40.28	0
Jatun Waylla	118.04	0
Cancha Orqo	72.32	5.78
Azul Qocha	101.56	0
Yuraq Rumi Pampa		74.57
Total	718.15	80.35

Nota: Áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en el año 2018.

Se determinó el área apta para el cultivo de papa y que área de la parcela no era apta para el cultivo de papa en función del área total de la comunidad de Paru Paru en el año 2018. Por último, se realizó la vista satelital a través del software de información de las áreas antes mencionadas mostradas en la figura 6 para el año de 2018.

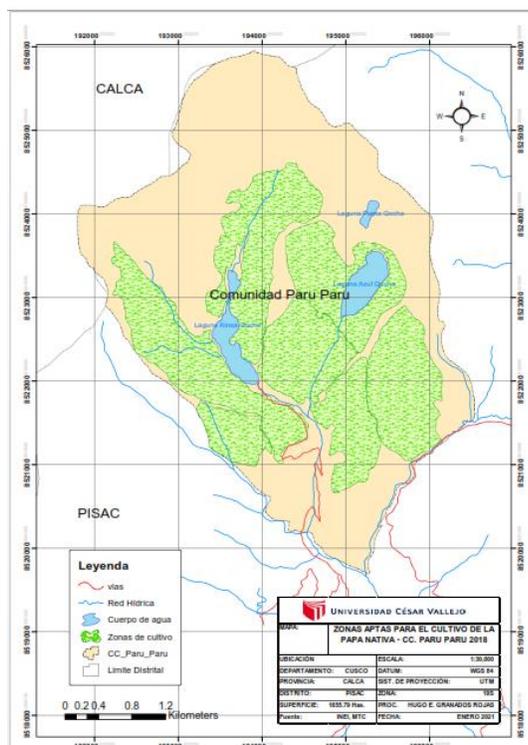
Tabla 9*Área Apta para el Cultivo de Papa Nativa en el Año 2018*

COMUNIDAD PARU PARU 2018		
Criterio de evaluación	Área Ha	Porcentaje
Área total de la comunidad	1655.79	100%
Terreno apto para papa nativa	718.15	43%
Terreno NO apto para papa nativa	857.29	52%
Terreno para otros cultivos	80.35	5%

Nota: Áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en el año 2018.

Figura 10

Área Apto para el Cultivo de Papa Año 2018



Nota: Áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en el año 2018.

Los mapas de cálculo de área para los años 1978, 1998 y 2018 se encuentran en los anexos de la presente investigación.

4.3.2 Reducción en áreas de cultivo

Al comparar las áreas aptas para el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru se determinó el siguiente cuadro comparativo:

Tabla 10

Variación del Área de Cultivo de Papa Nativa en 40 Años

Parcela	Área / ha		
	1978	1998	2018
Yanq'e	141.88	141.88	141.88
Wascaray	150.27	150.27	150.27

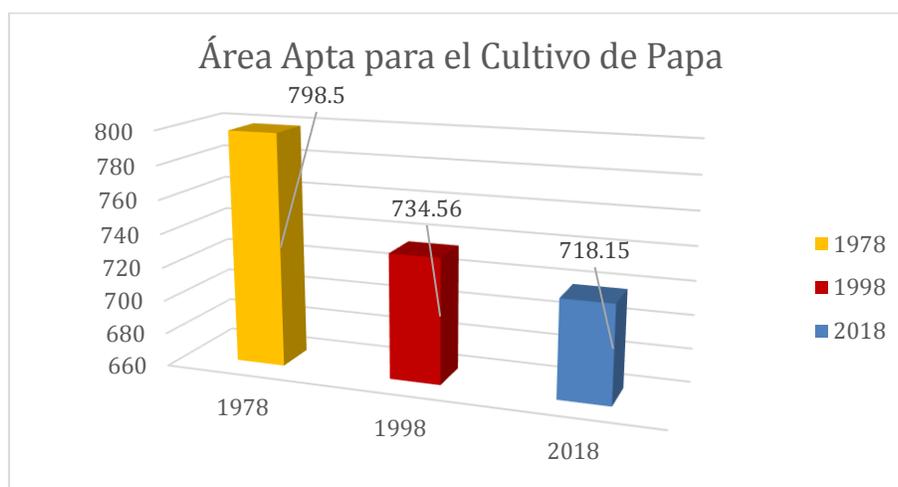
Q'añoqocha	93.8	93.8	93.8
Lluqllacancha	40.28	40.28	40.28
Jatun Waylla	118.04	118.04	118.04
Cancha Orqo	78.1	78.1	72.32
Azul Qocha	101.56	101.56	101.56
Yuraq Rumi Pampa	74.57	10.63	0
Total	798.5	734.56	718.15

Nota: Áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en 40 años.

Se encontró que la reducción en los primeros 20 años fue de 63.94 hectáreas representando un 8% del total del área apto para la producción de papa, en los siguientes 20 años el área de cultivo se redujo en 16.41 hectáreas representando un 2.23% del último área productiva en el año 1998. Si comparamos la reducción de los últimos 40 años en total se perdieron 80.35 hectáreas representando el 10.06% de lo que inicialmente se tenía en 1978, este cambio es debido a la reducción en la producción de papa nativa, por lo que los agricultores prefirieron cultivar otros productos para seguir satisfaciendo sus necesidades económicas.

Figura 11

Variación del Área de Cultivo de Papa Nativa en 40 Años



Nota: Áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en 40 años.

Con los datos obtenidos se pudo determinar el porcentaje de reducción de áreas de cultivo por parcela productiva dentro de la comunidad de Paru Paru

Tabla 11

Porcentaje de Reducción de Área de Cultivo de Papa Nativa en 40 Años

Parcela	Porcentaje de reducción		
	1978	1998	2018
Yanq'e	0%	0%	0%
Wascaray	0%	0%	0%
Q'añoqocha	0%	0%	0%
Lluqllacancha	0%	0%	0%
Jatun Waylla	0%	0%	0%
Cancha Orqo	0%	0%	7%
Azul Qocha	0%	0%	0%
Yuraq Rumi Pampa	0%	86%	100%

Nota: Porcentaje de reducción de áreas de parcelas identificadas para la producción de cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru en 40 años.

De la anterior tabla podemos determinar que la parcela más afectada con el tiempo y el cambio climático es la de Yuraq Rumi Pampa, el cual a través de los 40 años que se analizó la variación se perdió el 100% del área de cultivo que en el año 1978 se tenía 74.57 hectáreas y representaba el 9.34% del total del área productiva.

En síntesis, se pudo demostrar el impacto del cambio climático a través de aumento de temperatura y variación en la precipitación en los cultivos de papa nativa en un periodo de 40 años, de continuar sin algún cambio para reducir este efecto, se perderá una gran cantidad de las tierras productivas por que el suelo ya no posee las características iniciales para la obtención de una buena producción y rendimiento de la papa, además, el incremento de plagas y enfermedades en el producto hace que la calidad de esta se reduzca drásticamente ocasionando pérdidas económicas a los productores cuyo medio de subsistencia es precisamente la actividad agrícola.

4.4. Determinación de características de la papa

Sobre los resultados tenemos que considerar que fueron elaborados bajo un diseño mixto los cuales con referencia a los datos de carácter cualitativo a modo de opinión de los agricultores los cuales son considerados de la siguiente manera:

Tabla 12

Ítems de Encuesta y Relación con las Variables

CULTIVO DE PAPA NATIVA	FACTORES FÍSICOS	Ítems 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. 10. 11. 12
	FACTORES BIOLÓGICOS	Ítems 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27

Nota: Número de ítems dentro de la encuesta aplicada y su relación directa con los indicadores de la variable del cultivo de papa nativa.

Una vez definido que preguntas dentro de la encuesta explica un fenómeno a observar, se tiene los siguientes resultados:

4.4.1. Datos generales de los encuestados

4.4.1.1. Género de los encuestados

Tabla 13

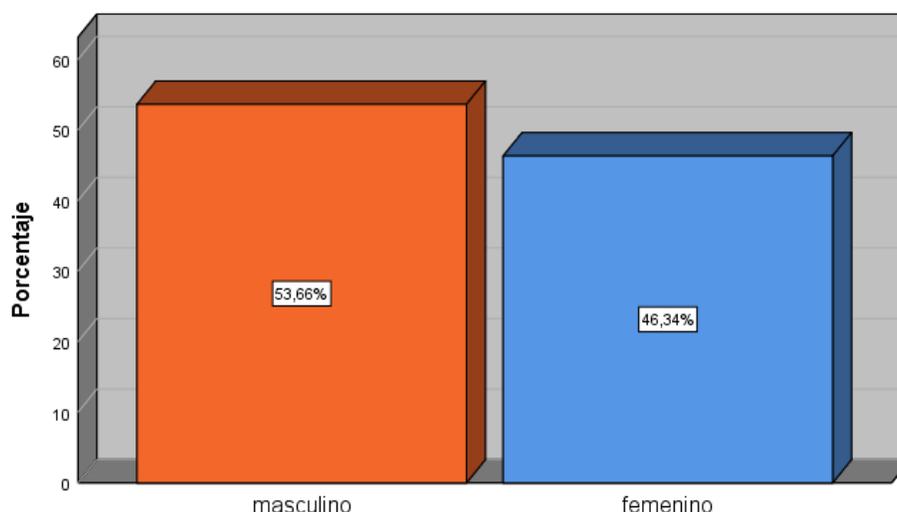
Porcentaje de encuestados de Sexo Masculino y Femenino

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Masculino	22	53,7	53,7	53,7
Válido Femenino	19	46,3	46,3	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados de sexo masculino y femenino de los agricultores en la comunidad de Paru Paru.

Figura 12

Porcentaje de Encuestados de Sexo Masculino y Femenino



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados de sexo masculino y femenino de los agricultores en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico se aprecia la determinación de los porcentajes de los encuestados en función al genero, se muestra que un 53.66% son de sexo masculino, por otra parte, el 46.35% son de sexo femenino.

Por lo tanto, obtenemos que la mayor parte de agricultores en la zona de estudio son de sexo masculino, mientras que un porcentaje no tan lejano se cuenta con agricultores de sexo femenino.

4.4.1.2. Edad de encuestados

Tabla 14

Rango de Edad de los Encuestados

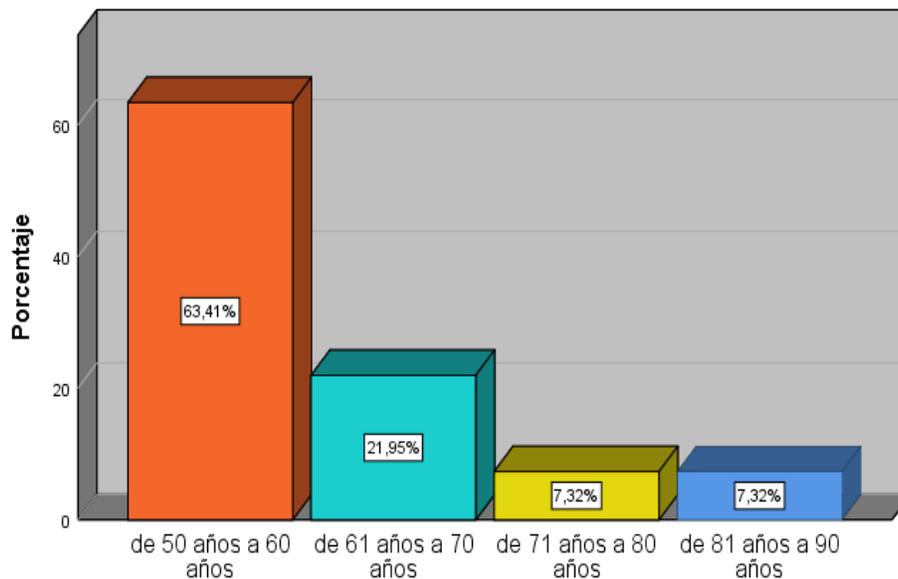
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	de 50 años a 60 años	26	63,4	63,4	63,4

de 61 años a 70 años	9	22,0	22,0	85,4
de 71 años a 80 años	3	7,3	7,3	92,7
de 81 años a 90 años	3	7,3	7,3	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del rango de edad de los agricultores en la comunidad de Paru Paru.

Figura 13

Rango de Edad de los Encuestados



Nota: Determinación del rango de edad de los agricultores en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico se aprecia que el porcentaje de encuestados con una edad entre 50 a 60 años es de 63.41%, un 21.95% en un rango de 61 a 70 años, un 7.32% en un rango de 71 a 80 años, y por último un 7.32% en un rango de 81 a 90 años.

Por lo tanto, obtenemos que la mayor parte de los encuestados se encuentran en una edad de 50 a 60 años, los cuales indican que se encuentran en plena vida productiva, donde obtienen una gran experiencia en los procesos para el cultivo de papa nativa.

El resto de encuestas oscilan entre 61 a 90 años, los cuales al tener un mayor tiempo en el rubro de la agricultura tienen una experiencia mayor y están conscientes de los cambios que se producen en los cultivos en los últimos años.

4.4.1.3. Ocupación de los encuestados

Tabla 15

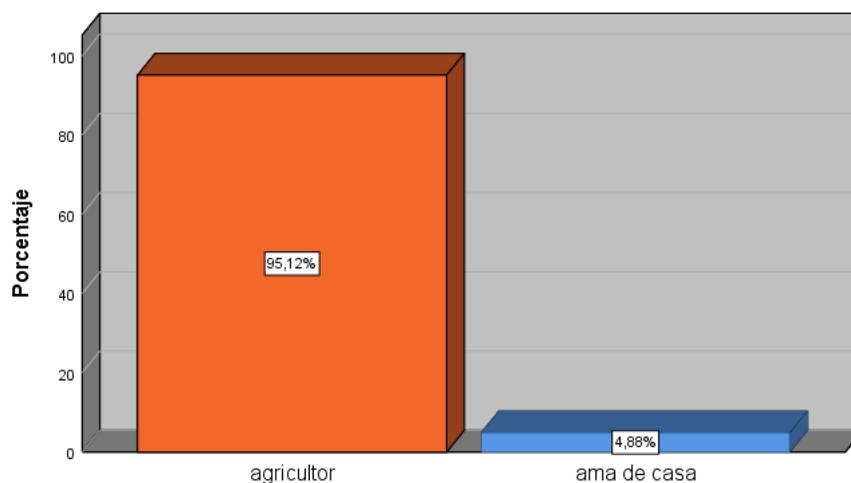
Ocupación de los Encuestados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
agricultor	39	95,1	95,1	95,1
Válido ama de casa	2	4,9	4,9	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación de la ocupación de los encuestados en la comunidad de Paru Paru.

Figura 14

Ocupación de los Encuestados



Nota: Determinación de la ocupación de los encuestados en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico se aprecia que el porcentaje de encuestados que se dedica a la agricultura es de 95.12%, mientras que solamente un 4.88% de los encuestados son amas de casa, dentro de este último porcentaje se tiene que todos los encuestados son de género femenino.

Por lo tanto, obtenemos que una gran parte de los encuestados se dedican a las actividades agrícolas en la zona, esta actividad está dedicada netamente a la producción de papa nativa en sus diferentes fases de cultivo.

4.4.2. Características físicas del cultivo de papa nativa

4.4.2.1. Efecto del clima en la producción de papa

Tabla 16

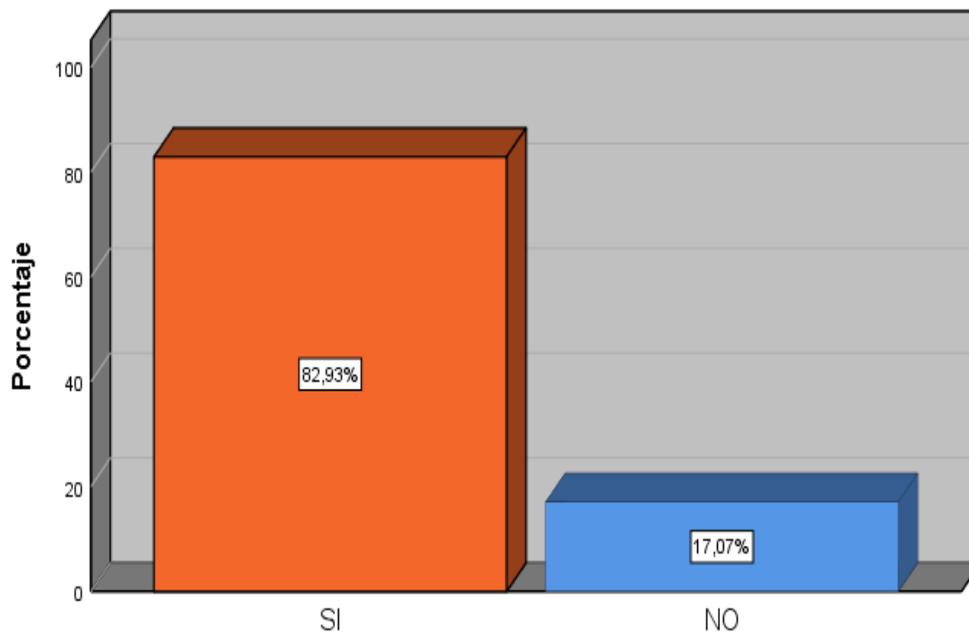
Efecto del Clima en la Producción de Papa

¿Usted cree que la producción del cultivo de la papa es afectado/influido positivamente por el clima de la zona?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	34	82,9	82,9	82,9
	NO	7	17,1	17,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opina el efecto del clima en el cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

Figura 15

Efecto del Clima en la Producción de Papa



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opina el efecto del clima en el cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico se aprecia que el porcentaje de encuestados que indica que existe una influencia positiva en la producción del cultivo de papa es del 82.93%, mientras que el 17.07% indican que no hay un efecto positivo o influencia en la producción del cultivo de la papa.

Por lo tanto, obtenemos que una gran parte de los encuestados cree que la producción del cultivo de la papa si es afectado por el clima de la zona, lo cual deducimos que el agricultor de la zona esta consiente del cambio climático.

4.4.2.2. Reducción del rendimiento de la papa nativa

Tabla 17

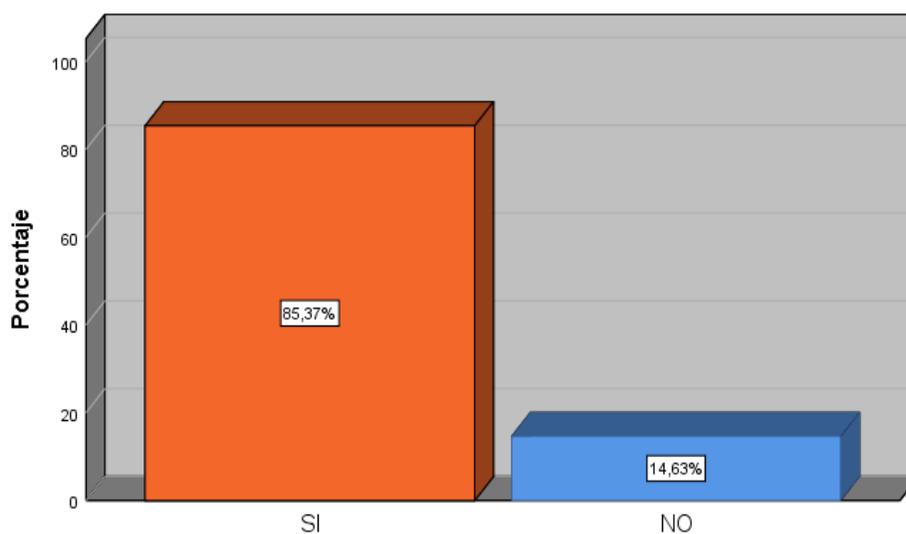
Reducción del Rendimiento de la Papa Nativa

¿En las últimas campañas, el rendimiento de la papa nativa se redujo?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	35	85,4	85,4	85,4
	NO	6	14,6	14,6	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opina la reducción del rendimiento en el cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

Figura 16

Reducción del Rendimiento de la Papa Nativa



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opina la reducción del rendimiento en el cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico se aprecia que el 85.37% de los encuestados indican que en las últimas campañas de producción la cantidad y calidad del cultivo de papa nativa se redujo significativamente, mientras que un 14.63% indica que no hubo cambio alguno.

Por lo tanto, obtenemos que una gran parte de los encuestados cree que el rendimiento del cultivo de la papa fue afectado en las últimas campañas de manera negativa, por otro lado, la parte restante no tiene un descenso en su producción normal, estos son los agricultores que tienen su terreno de cultivo en las zonas más altas de la comunidad de Paru Paru.

4.4.2.3. Efecto de piso altitudinal.

Tabla 18

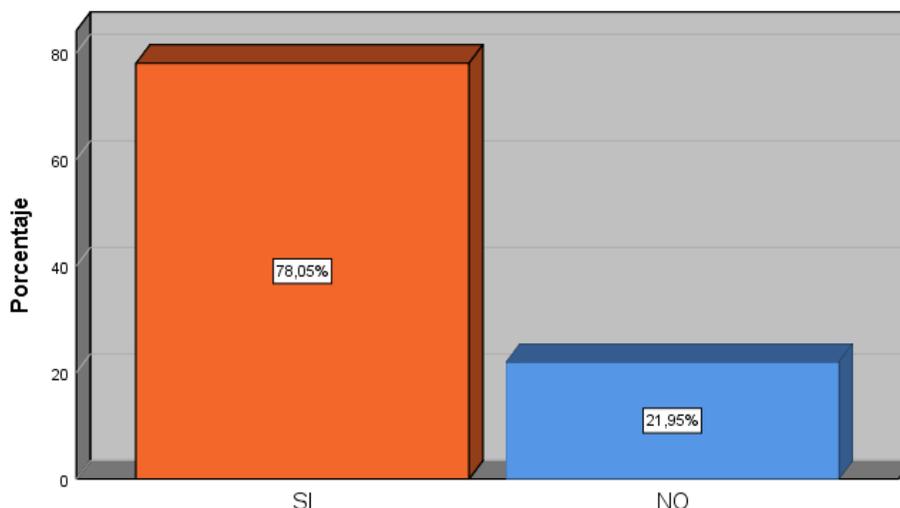
Efecto de Piso Altitudinal

¿Usted cree que en la parte alta de su comunidad se obtiene una mejor calidad de papa nativa?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	32	78,0	78,0	78,0
Válido	NO	9	22,0	22,0	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opina el efecto del cultivo de papa en zonas más altas en la comunidad de Paru Paru.

Figura 17

Efecto de Piso Altitudinal



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opina el efecto del cultivo de papa en zonas más altas en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico se aprecia que el 78.05% de los encuestados indican que el cultivo de papa es de mejor calidad conforme se va aumentando la altitud donde se tiene menores temperaturas, mientras que un 21.95% no se encuentra de acuerdo con esta afirmación.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados tienen como conocimiento que a mayor altitud se consigue una mejor calidad de papa en distintos aspectos, tales como el sabor, textura, tamaño y otros que hacen que este producto sea único de la zona y genere mayor ingreso por ventas.

4.4.2.4. Comparación entre el cultivo en función del piso altitudinal.

Tabla 19

Comparación de Producción

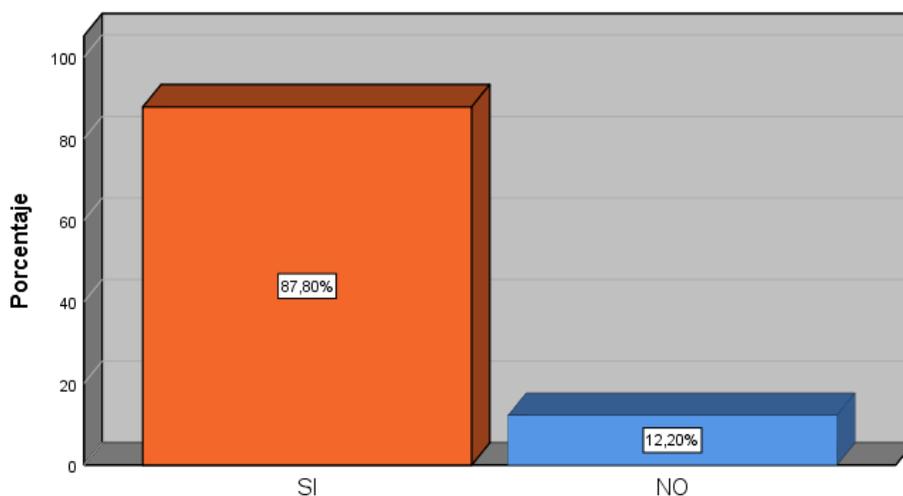
¿Usted cree que en la parte alta de su comunidad se obtiene un mayor rendimiento de papa nativa en comparación de la parte baja?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	36	87,8	87,8	87,8
Válido	NO	5	12,2	12,2	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que compara el efecto del cultivo de papa en función a las zonas más altas en la comunidad de Paru Paru.

Figura 18

Comparación de Producción



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que compara el efecto del cultivo de papa en función a las zonas más altas en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico se aprecia que el 87.80% de los encuestados indican que el rendimiento del cultivo de papa es mejor en zonas más altas del poblado en comparación con la parte baja, mientras que un 12.20% no se encuentra de acuerdo con esta afirmación.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados tienen como conocimiento que a mayor altitud se consigue un mejor rendimiento en el cultivo de papa en comparación con las zonas más bajas, sin embargo, indican que esto no fue siempre así, indican que en años anteriores la cosecha no tenía una diferencia tan significativa.

4.4.2.5. Efecto de la temperatura y su impacto en el cultivo de papa.

Tabla 20

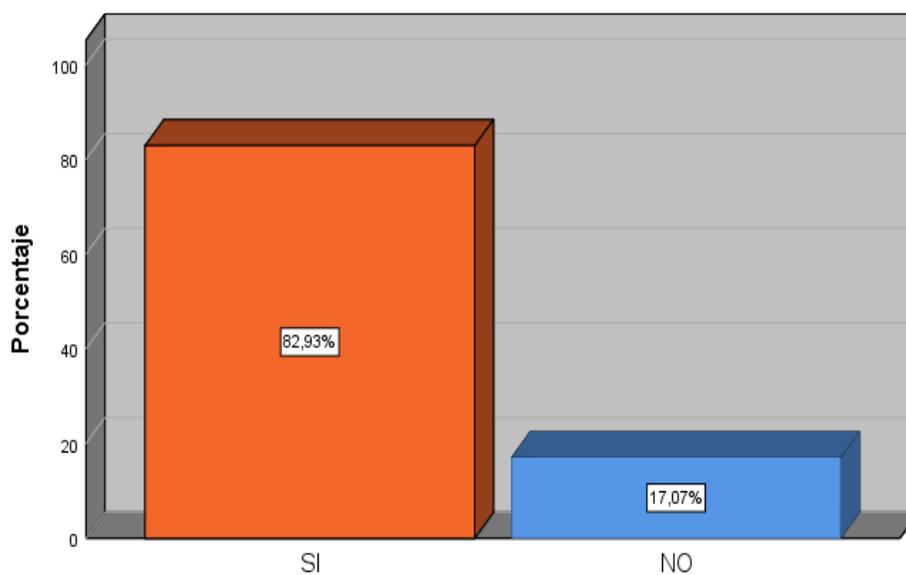
Efecto de la Temperatura y su Impacto en el Cultivo

¿Usted cree que la temperatura (calor del ambiente) reduce la producción de la papa nativa?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	34	82,9	82,9	82,9
Válido	NO	7	17,1	17,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que evalúa el efecto de la temperatura del cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

Figura 19

Efecto de la Temperatura y su Impacto en el Cultivo



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que evalúa el efecto de la temperatura del cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 82.93% de los encuestados cree que el incremento de temperatura afecta directamente con la producción del cultivo de papa, mientras que un 17.07% no se encuentra de acuerdo con este efecto.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados indican que un incremento en la temperatura afecta directamente en el rendimiento del cultivo de papa nativa, según indican afectan con las características fisiológicas de la papa reduciendo su valor en el mercado.

4.4.2.6. Efecto de la temperatura y su impacto en el cultivo de papa.

Tabla 21

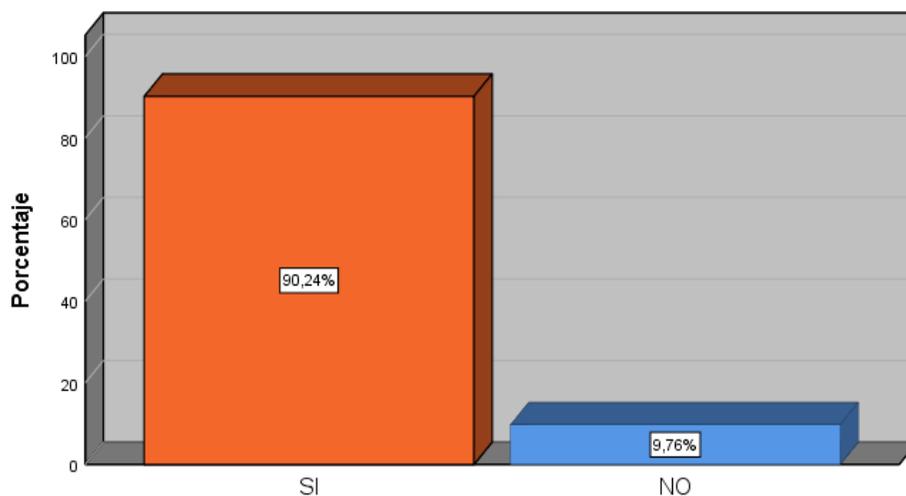
Efecto de Precipitaciones en el Cultivo de Papa

¿Usted cree que la producción del cultivo de la papa es afectado negativamente por el exceso/ausencia de lluvias en la zona?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	37	90,2	90,2	90,2
Válido	NO	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que perciben el efecto de las precipitaciones en el cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

Figura 20

Efecto de Precipitaciones en el Cultivo de Papa



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que perciben el efecto de las precipitaciones en el cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 90.24% de los encuestados indica la producción del cultivo de papa es afectado por las precipitaciones en las zonas de cultivo, mientras que un 9.76% no se encuentra de acuerdo con este efecto.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados indican que la variación en la precipitación pluvial en la zona afecta directamente a la producción del cultivo de papa en la zona.

4.4.2.7. Efecto de la temperatura y su impacto en el cultivo de papa.

Tabla 22

Características físicas del Suelo

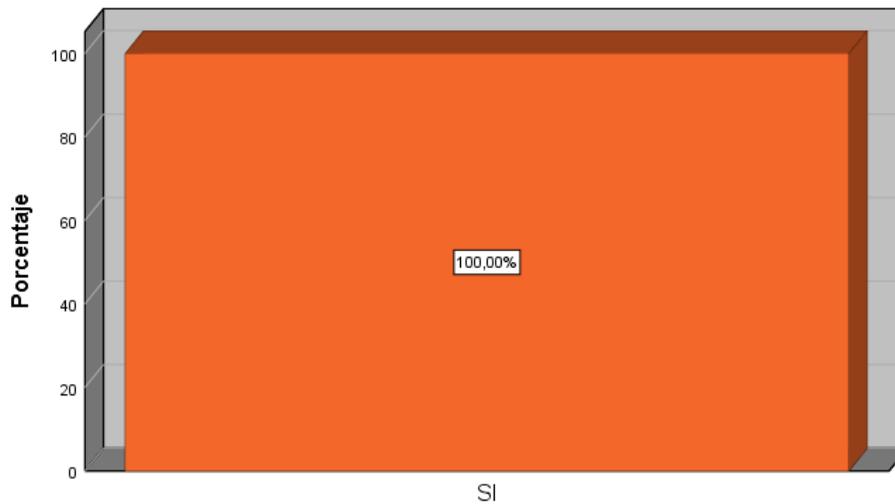
¿Usted cree que antes de cultivar la papa nativa el suelo debe tener ciertas características físicas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	41	100,0	100,0	100,0

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que indican que antes de proceder con el cultivo de papa nativa el suelo debe tener ciertas características físicas.

Figura 21

Características físicas del Suelo



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que indican que antes de proceder con el cultivo de papa nativa el suelo debe tener ciertas características físicas.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 100% de los encuestados está de acuerdo en que el suelo debe tener ciertas características físicas antes de proceder el cultivo.

Por lo tanto, obtenemos que todos los encuestados indican que el suelo debe poseer un color negro, blanda y sin presencia de tierra roja (presencia de arcillas).

4.4.2.8. Comparación de las características del suelo en diferentes alturas

Tabla 23

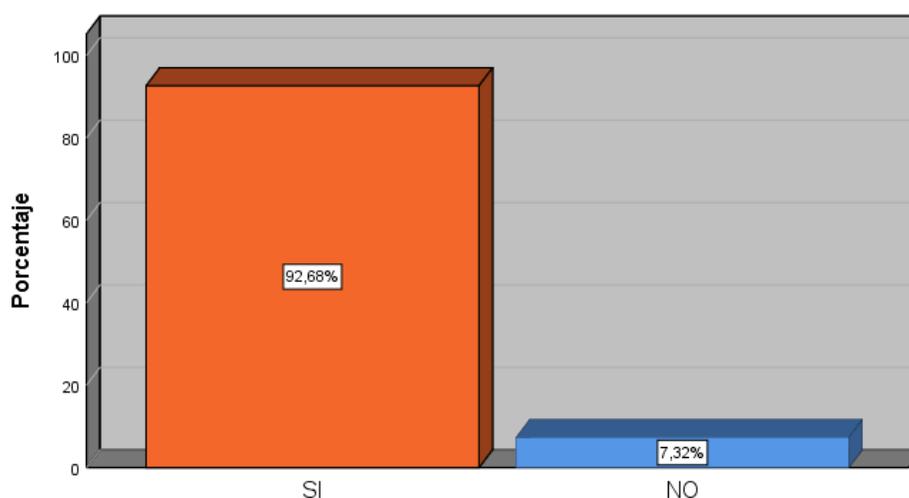
Comparación de las Características del Suelo en Diferentes Alturas

¿Usted cree que el suelo de la zona alta tiene mejores características físicas que el suelo de la zona baja de su comunidad para el cultivo de papa nativa?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	38	92,7	92,7	92,7
Válido	NO	3	7,3	7,3	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que comparan las características del suelo antes de proceder con el cultivo de papa nativa en función de los pisos altitudinales.

Figura 22

Comparación de las Características del Suelo en Diferentes Alturas



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que comparan las características del suelo antes de proceder con el cultivo de papa nativa en función de los pisos altitudinales.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 92.68% de los encuestados indica que existe unas mejores características físicas del suelo en las partes altas de la comunidad, mientras que un 7.32% no está de acuerdo con esta afirmación.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados están conscientes de que se tiene mejores características físicas en partes altas de la comunidad, lo cual se tiene una mejor producción en los cultivos de papa nativa.

4.4.2.9. Variación de las características de suelo

Tabla 24

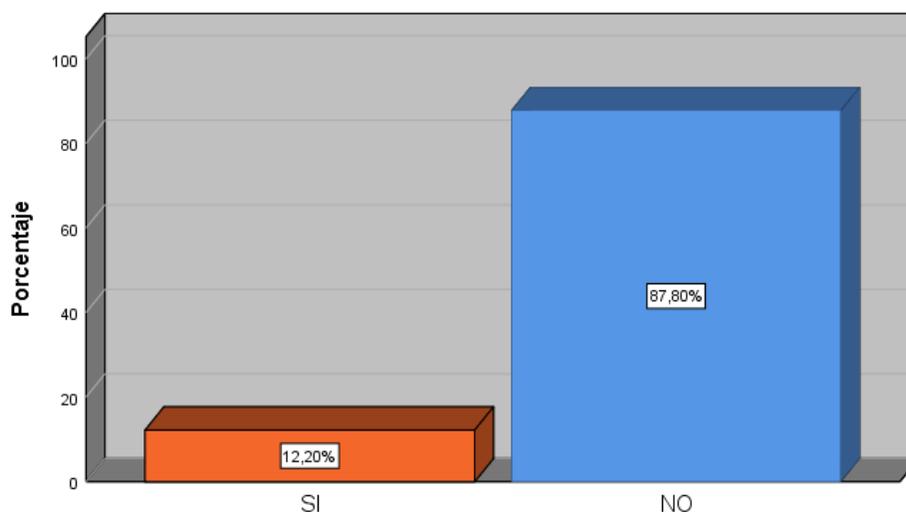
Variación de las Características del Suelo

¿Usted cree que el suelo donde cultivaba años atrás sigue conservando sus mismas características?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	5	12,2	12,2	12,2
	NO	36	87,8	87,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que comparan las características del suelo antes de proceder con el cultivo de papa nativa en función de los pisos altitudinales.

Figura 23

Variación de las Características del Suelo



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que comparan las características del suelo antes de proceder con el cultivo de papa nativa en función de los pisos altitudinales.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 12.20% de los encuestados indica que las características físicas del suelo siguen teniendo las mismas características que otros años, por otro lado, el 87.80% indica que la variación en las características del suelo es significativa.

Por lo tanto, obtenemos que la gran parte de los encuestados está de acuerdo con una variación en las características físicas del suelo en comparación con años anteriores, lo cual afecta directamente a los cultivos reduciendo su productividad y rendimiento.

4.4.2.9. Rotación Sectorial de suelo (Laymes)

Tabla 25

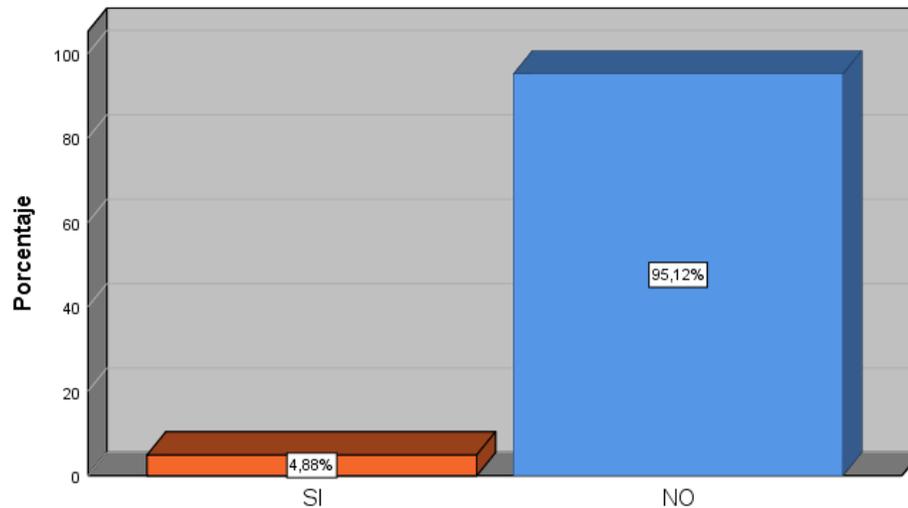
Rotación Sectorial de Suelo

¿Usted cree que el suelo debe de ser cultivado todo el tiempo?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	2	4,9	4,9	4,9
Válido	NO	39	95,1	95,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opinan sobre la rotación del cultivo para conservar mejores características del suelo en el cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

Figura 24

Rotación Sectorial de Suelo



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opinan sobre la rotación del cultivo para conservar mejores características del suelo en el cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 4.88% de los encuestados indican que el suelo debería ser cultivado todo el tiempo para obtener mayor producción del cultivo de papa, mientras que, el 95.12% indica que se debe dejar un periodo de tiempo que el suelo recupere sus propiedades nutritivas para obtener un mejor producto.

Por lo tanto, obtenemos que la gran parte de los encuestados está de acuerdo con realizar una rotación de cultivo, el cual es un proceso que se deja a la tierra recuperar sus propiedades físicas para obtener mejor producción y rendimiento del cultivo de papa, además que está demostrado por la experiencia de los mismos, de no realizar esta rotación el suelo ya no produce ningún tipo de agricultura en la zona.

4.4.2.10. Periodo de descanso del suelo (Rotación Sectorial de suelo - Laymes)

Tabla 26

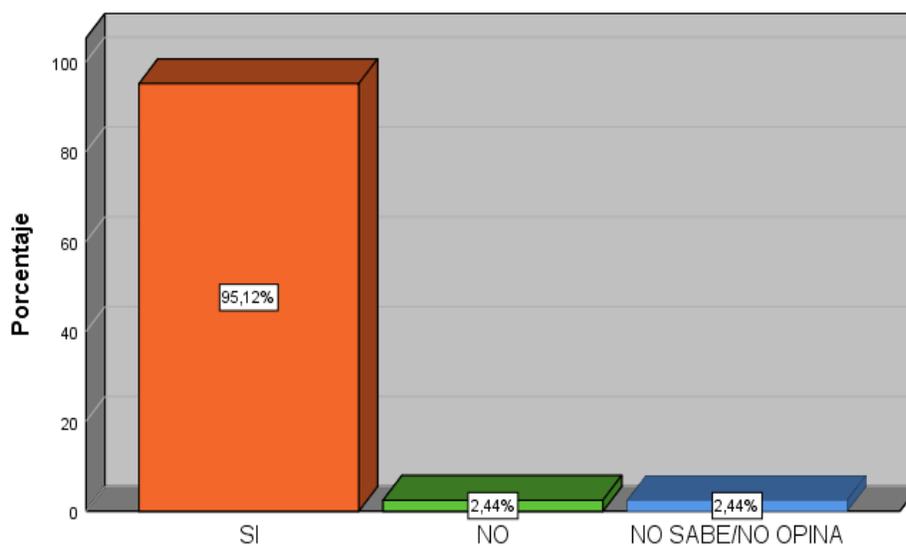
Periodo de Descanso del Suelo

¿Usted cree que, para cultivar papa nativa, el suelo debe de descansar por un cierto periodo de tiempo?					
		Frecuenci	Porcentaj	Porcentaje	Porcentaje
		a	e	válido	acumulado
	SI	39	95,1	95,1	95,1
	NO	1	2,4	2,4	97,6
Válido	NO SABE/NO OPINA	1	2,4	2,4	100,0
	OPINA				
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opinan el periodo de descanso del cultivo para conservar mejores características del suelo en el cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

Figura 25

Periodo de Descanso del Suelo



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opinan el periodo de descanso del cultivo para conservar mejores características del suelo en el cultivo de papa en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 95.12% opina que, debe existir un periodo de descanso entre cultivo y cultivo, mientras que el 2.44% opina que no debe haber un periodo de descanso, por último, el 2.44% de los encuestados no sabe o prefirió no opinar al respecto.

Por lo tanto, obtenemos que la gran parte de los encuestados está de acuerdo con realizar una rotación de cultivo, este periodo de descanso, según indican los encuestados, el periodo oscila entre 7 a 8 años entre cultivo y cultivo.

4.4.2.12. Adaptación de variedades de cultivo al cambio climático

Tabla 27

Adaptación de Variedades de Cultivo al Cambio Climático

¿Usted cree que existan variedades de papa nativa que puedan adaptarse al cambio climático?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	40	97,6	97,6	97,6
	NO SABE/NO OPINA	1	2,4	2,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opinan que variedad de cultivo de papa se adaptara al cambio climático en la comunidad de Paru Paru.

Figura 26

Adaptación de Variedades de Cultivo al Cambio Climático



Nota: Determinación del porcentaje de los encuestados que opinan que variedad de cultivo de papa se adaptara al cambio climático en la comunidad de Paru Paru.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 97.56% de los encuestados opina que, si existen variedades de papa que se adaptan al cambio climático, por otro lado, el 2.44% no sabe o prefirió no opinar al respecto del tema.

Por lo tanto, obtenemos que la gran parte de los encuestados está de acuerdo con que existe unas variedades de papa que si se adaptarían a este cambio climático dentro de los cuales los encuestados indicaron los siguientes: Ruqui, Cuctillo, Italaco, Maria Huanca, Huayro, Q'ompis entre otros.

4.4.2.13. Características físicas del cultivo de papa nativa

En función de las preguntas realizadas previamente se tiene como consecuencia el porcentaje de los encuestados que indican que existe un impacto en las características físicas del cultivo de papa.

Tabla 28

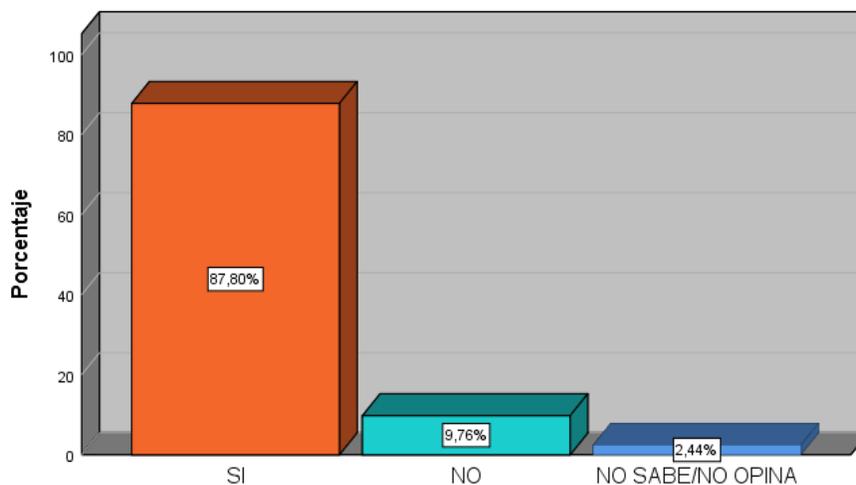
Características Físicas del Cultivo de Papa Nativa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	36	87,8	87,8	87,8
NO	4	9,8	9,8	97,6
Válido NO SABE/NO OPINA	1	2,4	2,4	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el efecto del cambio climático en las características físicas de la papa nativa.

Figura 27

Características Físicas del Cultivo de Papa Nativa



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el efecto del cambio climático en las características físicas de la papa nativa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico se aprecia que un 87.80% está de acuerdo con un cambio en las características físicas en los últimos tiempos, un 9.76% de los encuestados indica que no existe un cambio significativo en los cultivos de papa nativa, por último, un 2.44%

no tiene opino con respecto a este tema o no saben el cambio originado en el cultivo de papa.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados opina que existe un cambio significativo en la producción de la papa nativa en la zona, indican que existe un gran descenso en su producción en comparación con años anteriores, afectando directamente con el tamaño del producto, los agricultores tienen pleno conocimiento que existe un aumento de temperatura y un descenso en la cantidad de lluvias lo que hace que el producto de la papa nativa no se desarrolle correctamente, además saben que se obtienen mejores productos conforme el suelo cumpla con algunas características específicas y que se encuentren a una mayor altura o piso altitudinal.

4.4.3. Características biológicas del cultivo de papa nativa

4.4.3.1. Plagas y enfermedades en el cultivo de papa

Tabla 29

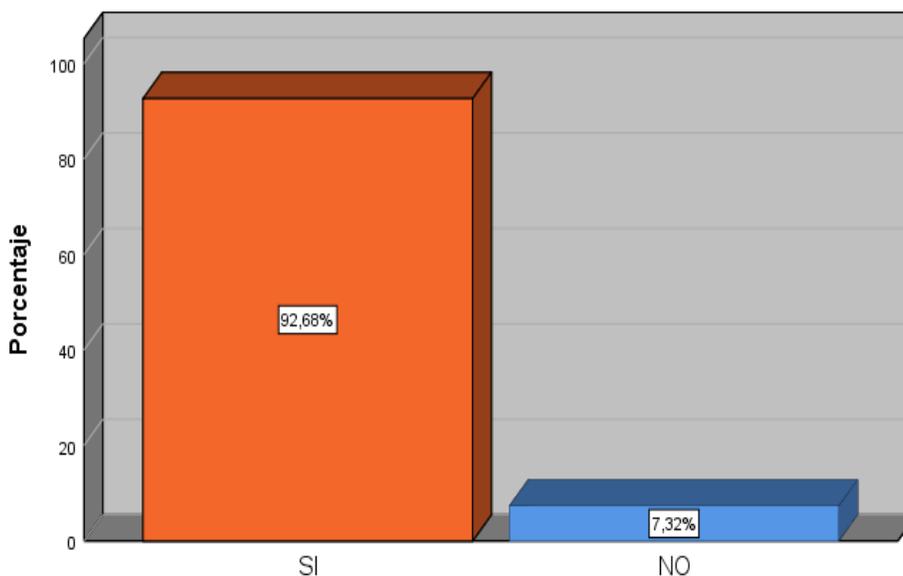
Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Papa

¿Usted cree que la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de papa nativa es mayor que antes?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	38	92,7	92,7	92,7
	NO	3	7,3	7,3	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el incremento de plagas y enfermedades en el cultivo de papa.

Figura 28

Plagas y Enfermedades en el Cultivo de Papa



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el incremento de plagas y enfermedades en el cultivo de papa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 92.88% de los encuestados opinan que la incidencia de las plagas tiene un incremento exponencial en los últimos cultivos, mientras que un 7.32% indican que no tiene un incremento.

Por lo tanto, obtenemos que la gran parte de los encuestados está de acuerdo con el crecimiento de las plagas y enfermedades en los cultivos de papa, la propagación de estas plagas son consecuencia del aumento de temperatura en comparación con años anteriores.

4.4.3.2. Temperatura e incremento de plagas

Tabla 30

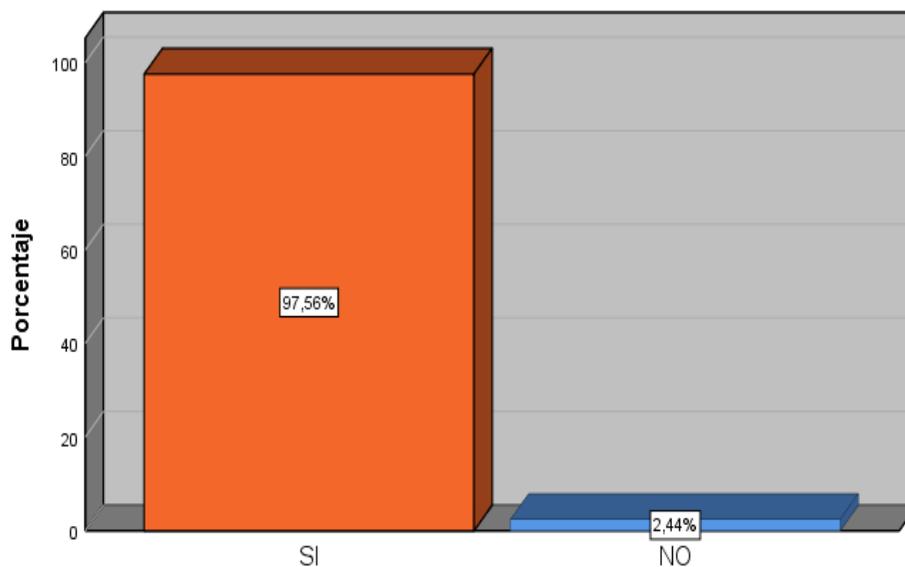
Temperatura e Incremento de Plagas

¿Usted cree que el incremento de temperatura en la zona favorece al aumento de plagas en el cultivo de papa nativa?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	40	97,6	97,6	97,6
	NO	1	2,4	2,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el incremento de temperatura y la influencia en el crecimiento de plagas en el cultivo de papa.

Figura 29

Temperatura e Incremento de Plagas



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el incremento de temperatura y la influencia en el crecimiento de plagas en el cultivo de papa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 97.56% de los encuestados opinan que la incidencia de las plagas tiene un incremento directamente proporcional con el incremento de temperatura en la zona, mientras que un 2.44% indican que no tiene un incremento.

Por lo tanto, obtenemos que la gran parte de los encuestados está de acuerdo que la propagación de estas plagas son consecuencia del aumento de temperatura en comparación con años anteriores.

4.4.3.3. Temperatura e incremento de enfermedades

Tabla 31

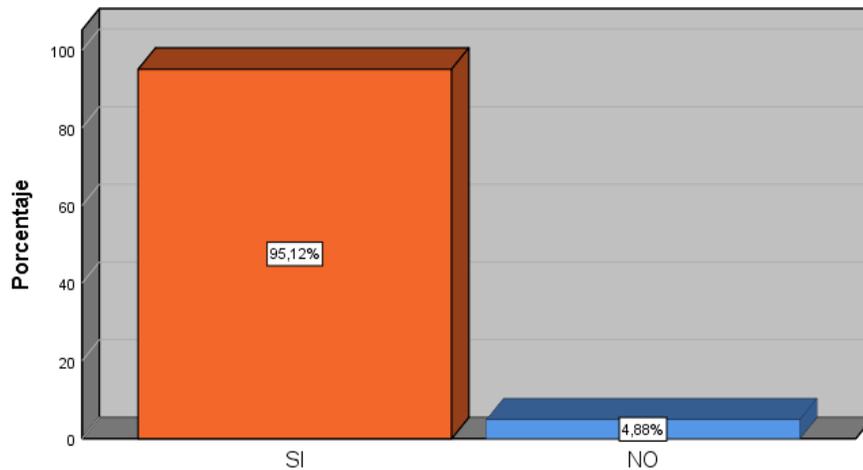
Temperatura e Incremento de Enfermedades

¿Usted cree que el incremento de temperatura en la zona favorece al aumento enfermedades en el cultivo de papa nativa?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	39	95,1	95,1	95,1
Válido	NO	2	4,9	4,9	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el incremento de temperatura y la influencia en el crecimiento de enfermedades en el cultivo de papa.

Figura 30

Temperatura e Incremento de Enfermedades



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el incremento de temperatura y la influencia en el crecimiento de enfermedades en el cultivo de papa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 95.12% de los encuestados opinan que la incidencia de las enfermedades tiene un incremento directamente proporcional con el incremento de temperatura en la zona, mientras que un 4.88% indican que no tiene un incremento.

Por lo tanto, obtenemos que la gran parte de los encuestados está de acuerdo que la propagación de estas enfermedades son consecuencia del aumento de temperatura en comparación con años anteriores.

4.4.3.4. Control de plagas y enfermedades

Tabla 32

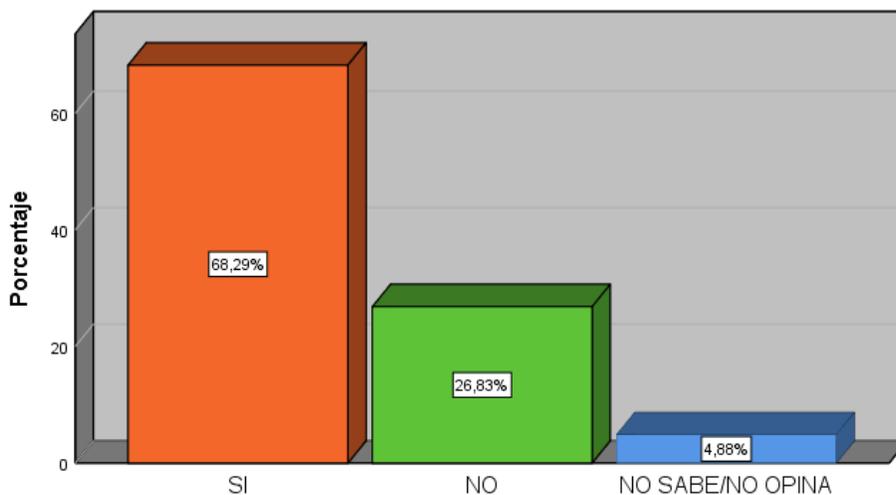
Control de Plagas y Enfermedades

¿Usted cree que las plagas y enfermedades pueden ser controladas con el uso de insecticidas o productos químicos?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	28	68,3	68,3	68,3
	NO	11	26,8	26,8	95,1
Válido	NO SABE/NO OPINA	2	4,9	4,9	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el proceso para controlar plagas y/o enfermedades con el uso de insecticidas en el cultivo de papa.

Figura 31

Control de Plagas y Enfermedades



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el proceso para controlar plagas y/o enfermedades con el uso de insecticidas en el cultivo de papa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 68.29% de los encuestados opinan que el control de plagas y enfermedades se deberá realizar por medio de la aplicación de insecticidas y productos químicos elaborados, mientras que un 26.83% indican que no tiene que aplicarse productos químicos en los cultivos, debido a que afecta directamente a la calidad de la papa, por último, un 4.88% no sabe si se debería de aplicar o no los insecticidas o prefirió no opinar con respecto al tema.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados es consciente de que usando productos químicos pueden controlar plagas y enfermedades, sin embargo prefieren practicar una agricultura orgánica, ya que indican que esas prácticas reducen la calidad de la papa.

4.4.3.5. Variación de plagas y enfermedades en función del piso altitudinal

Tabla 33

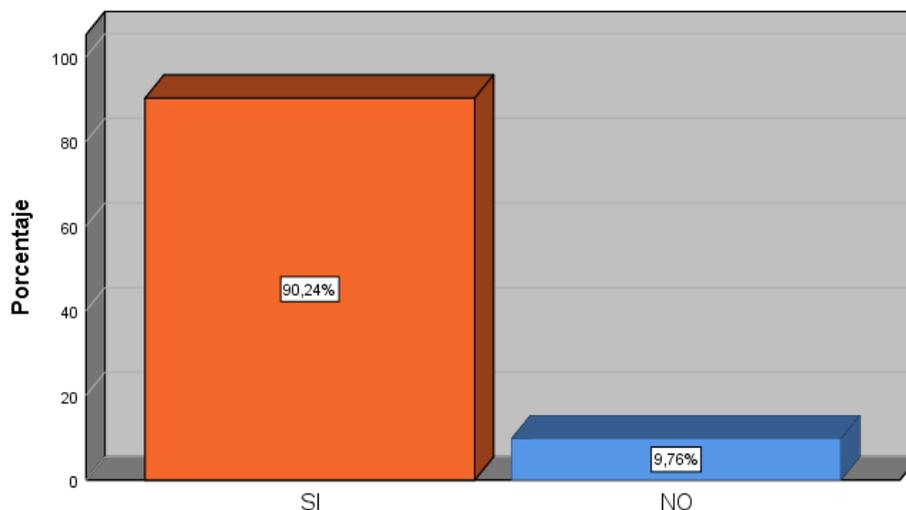
Variación de Plagas y Enfermedades en Función del Piso Altitudinal

¿Usted cree que a una mayor altitud las plagas y enfermedades se reducen?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	37	90,2	90,2	90,2
	NO	4	9,8	9,8	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la existencia de plagas y enfermedades en función del piso altitudinal en el cultivo de papa.

Figura 32

Variación de Plagas y Enfermedades en Función del Piso Altitudinal



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la existencia de plagas y enfermedades en función del piso altitudinal en el cultivo de papa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 90.24% de los encuestados opinan que en pisos altitudinales más fríos el crecimiento de plagas y enfermedades se reducen, mientras que un 9.76% indican que no existe variación alguna de la existencia de plagas y enfermedades en función de la altura.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados está de acuerdo que en mayores alturas se reduce la cantidad de plagas, debido a que estos no pueden desarrollarse naturalmente en climas de temperaturas bajas.

4.4.3.5. Precipitación pluvial y plagas

Tabla 34

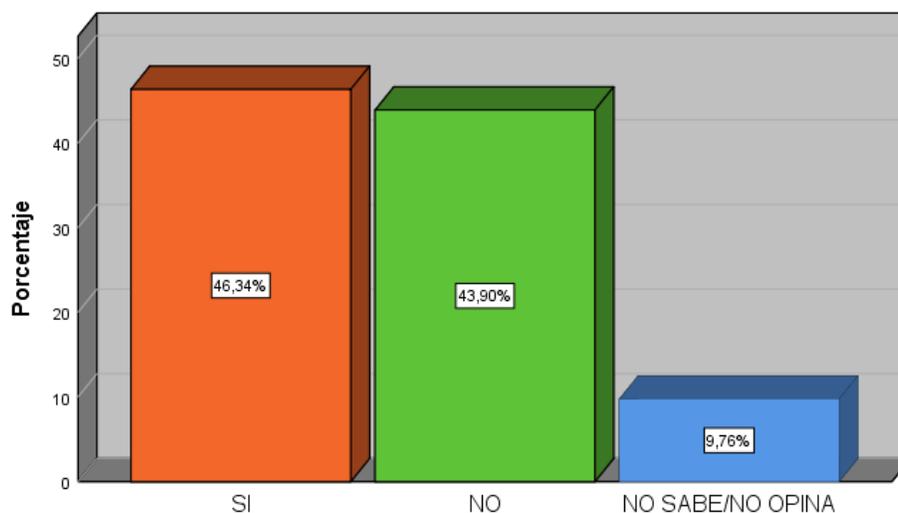
Precipitación Pluvial y Plagas

¿Usted cree que el exceso de las lluvias reduce la población de plagas?				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	19	46,3	46,3	46,3
NO	18	43,9	43,9	90,2
Válido	NO SABE/NO OPINA	4	9,8	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la relación entre precipitación pluvial y la población de plagas en el cultivo de papa.

Figura 33

Precipitación Pluvial y Plagas



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la relación entre precipitación pluvial y la población de plagas en el cultivo de papa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 46.34% de los encuestados opinan que al aumentar la precipitación en la zona se reduce la cantidad de plagas en el cultivo de papa, mientras que, un 43.90% indican que no existe variación alguna de la existencia de plagas y la precipitación en la zona, por último, un 9.76% no sabe o no opino con respecto a la afirmación realizada.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados está de acuerdo que las precipitaciones tienen una influencia directa con el crecimiento de plagas en los cultivos de papa.

4.4.3.6. Impacto de plagas y enfermedades en la calidad y producción del cultivo

Tabla 35

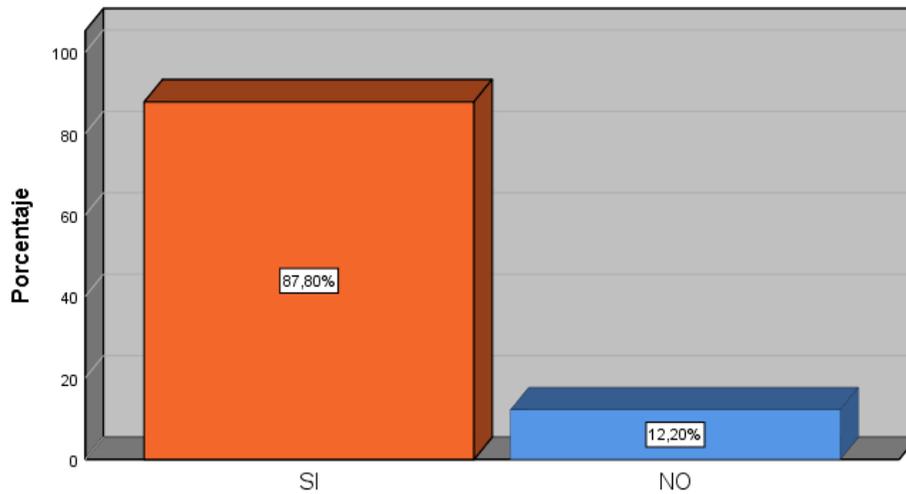
Impacto de Plagas y Enfermedades en la Calidad y Producción del Cultivo

¿Usted cree que las plagas y enfermedades afectan directamente la calidad y la producción del cultivo de la papa?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	36	87,8	87,8	87,8
Válido	NO	5	12,2	12,2	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la relación entre la cantidad de plagas y enfermedades con la calidad y producción del cultivo de papa.

Figura 34

Impacto de Plagas y Enfermedades en la Calidad y Producción del Cultivo



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la relación entre la cantidad de plagas y enfermedades con la calidad y producción del cultivo de papa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 87.80% de los encuestados opinan que la existencia de plagas y enfermedades afectan directamente con la calidad de la papa y la producción del cultivo, un 12.20% indican que no afecta significativamente en la producción.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados está de acuerdo que a mayor cantidad de plagas y enfermedades y no contar con un sistema de control y prevención, afectan directamente con la calidad y producción de sus cultivos de papa.

4.4.3.7. Capacitaciones a los agricultores

Tabla 36

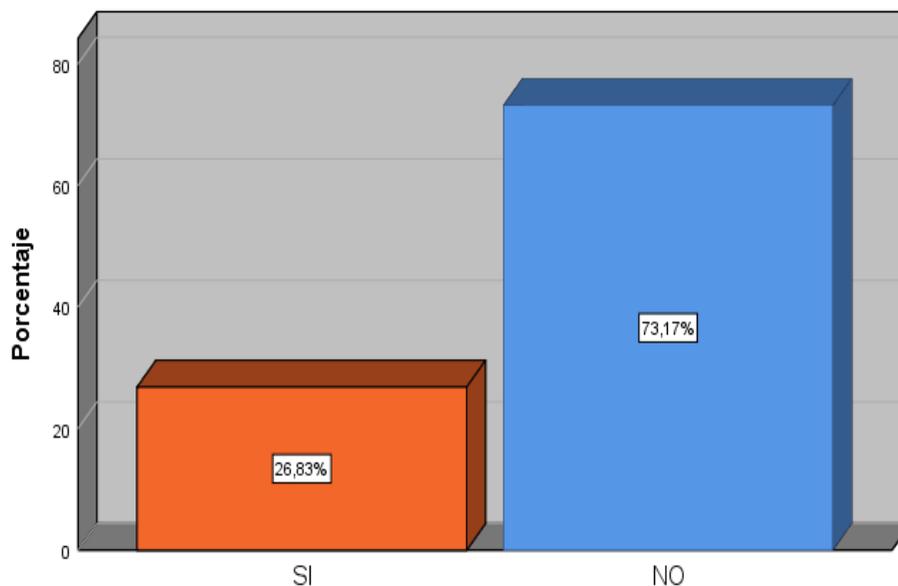
Capacitaciones a los Agricultores

¿Usted ha recibido capacitaciones para mejorar la producción de la papa nativa?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	11	26,8	26,8	26,8
Válido	NO	30	73,2	73,2	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la mejora de la producción con capacitaciones brindadas por especialistas.

Figura 35

Capacitaciones a los Agricultores



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la mejora de la producción con capacitaciones brindadas por especialistas.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 26.63% de los encuestados si ha recibido algún tipo de capacitación en la producción del cultivo de papa, mientras que, el 73.17% indican que no recibieron dicha capacitación y el procedimiento de cultivo es netamente empírico y por experiencia propia.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados no cuenta con una capacitación en el cultivo de papa, los cultivos y el procedimiento del mismo es producto de un conocimiento empírico y de experiencia adquirida con el paso de los años.

4.4.3.8. Plagas y su crecimiento en los cultivos

Tabla 37

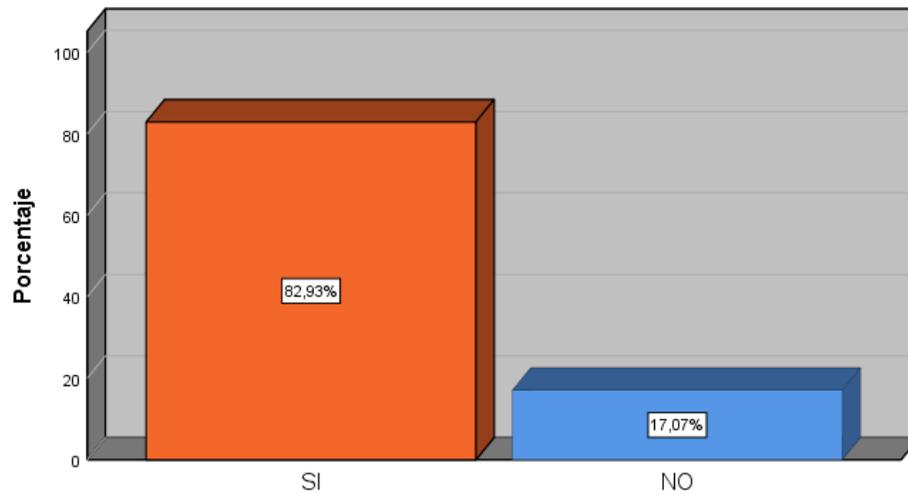
Plagas y su Crecimiento en los Cultivos

¿Usted cree que en años pasados existía menos presencia de plagas en la zona para el cultivo de papa nativa?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	34	82,9	82,9	82,9
Válido	NO	7	17,1	17,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el crecimiento de plagas en años anteriores.

Figura 36

Plagas y su Crecimiento en los Cultivos



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el crecimiento de plagas en años anteriores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 82.93% de los encuestados opina que en años anteriores si se tenía una menor cantidad de plagas en las zonas de cultivo, por otro lado, el 17.07% indica que no había una menor cantidad y que siempre se mantenía constante.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados indica que el crecimiento de plagas es mayor que en años anteriores, por otra parte, otra cantidad de encuestados no ven la variación significativa basándose en que siempre se tenía la misma cantidad en los años anteriores.

4.4.3.9. Enfermedades y su crecimiento en los cultivos

Tabla 38

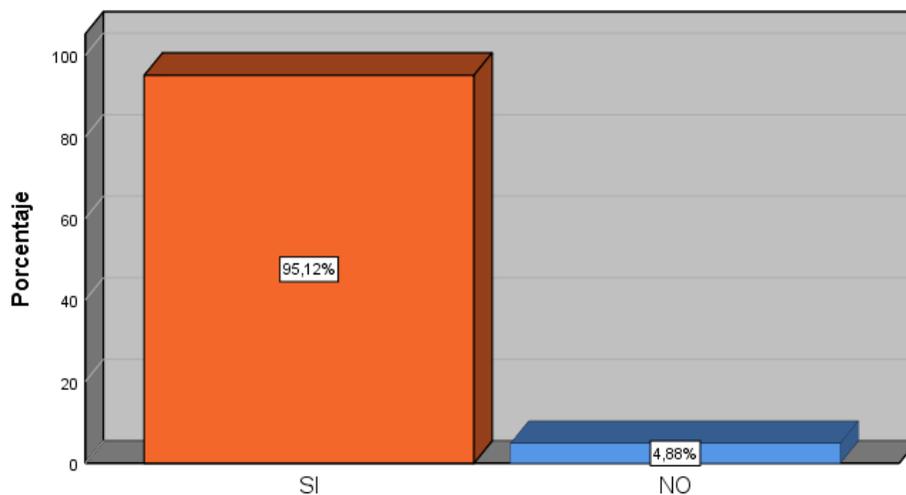
Enfermedades y su Crecimiento en los Cultivos

¿Usted cree que en años pasados existía menos presencia de enfermedades en la zona para el cultivo de papa nativa?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	39	95,1	95,1	95,1
	NO	2	4,9	4,9	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el crecimiento de enfermedades en años anteriores.

Figura 37

Enfermedades y su Crecimiento en los Cultivos



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el crecimiento de enfermedades en años anteriores.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 95.12% de los encuestados opina que en años anteriores si se tenía una menor cantidad de enfermedades en las zonas de cultivo, por otro lado, el 4.88% indica que no había una menor cantidad y que siempre se mantenía constante.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados indica que el crecimiento de enfermedades es mayor que en años anteriores, por otra parte, otra cantidad de encuestados no ven la variación significativa basándose en que siempre se tenía la misma cantidad en los años anteriores.

4.4.3.10. Cultivos y variedades de papa

Tabla 39

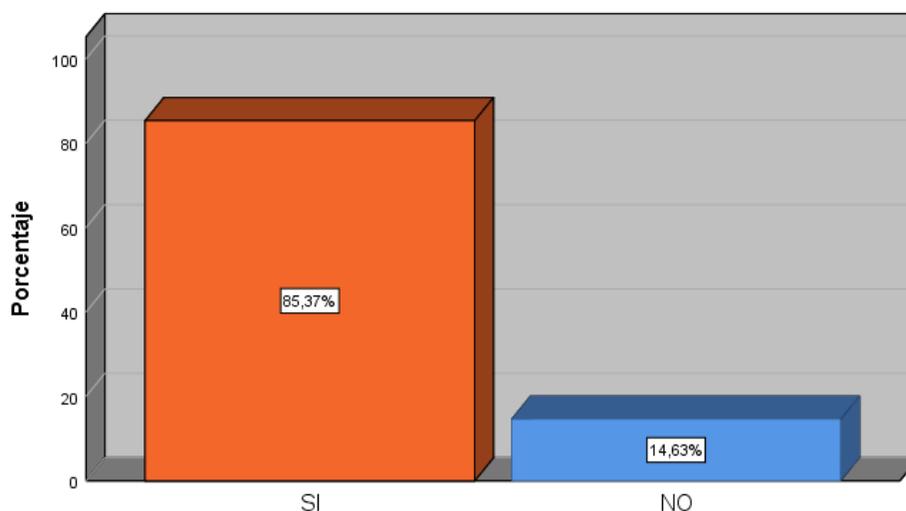
Cultivos y Variedades de Papa

¿En los últimos años usted en su chacra conserva menos variedades de papa nativa que antes?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	35	85,4	85,4	85,4
Válido	NO	6	14,6	14,6	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la condición de su tierra de cultivo con las variedades de papas producidas.

Figura 38

Cultivos y Variedades de Papa



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la condición de su tierra de cultivo con las variedades de papas producidas.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 87.37% de los encuestados opina que las variedades de las papas son menores en las zonas de cultivo, mientras que el 14.53% indica que no hubo cambio alguno en las variedades sembradas y cosechadas.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados indica que en los últimos años la zona de cultivo donde desarrollaban sus actividades agrícolas reduce la variedad de papas que anteriormente se sembraba, es decir, que debido al cambio la zona de cultivo no está apta para recibir otra variedad de papa.

4.4.3.11. Eventos climáticos extremos

Tabla 40

Eventos Climáticos Extremos

¿Cree usted que los eventos climáticos extremos se ha incrementado en los últimos años?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	40	97,6	97,6	97,6
	NO SABE/NO OPINA	1	2,4	2,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el incremento de los eventos climáticos extremos en la zona.

Figura 39

Eventos Climáticos Extremos



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el incremento de los eventos climáticos extremos en la zona.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 97.56% de los encuestados que existe la presencia de eventos climáticos extremos que antes no se tenía, y el 2.44% no sabe del tema o prefiere no opinar.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados indica que en los últimos años los eventos climáticos han ido en aumento, lo que conlleva a precipitaciones intensas, incremento de granizo y heladas, así como periodos con ausencia de precipitaciones, que afectan directamente a sus cultivos.

4.4.3.12. Variación de la calidad en el cultivo

Tabla 41

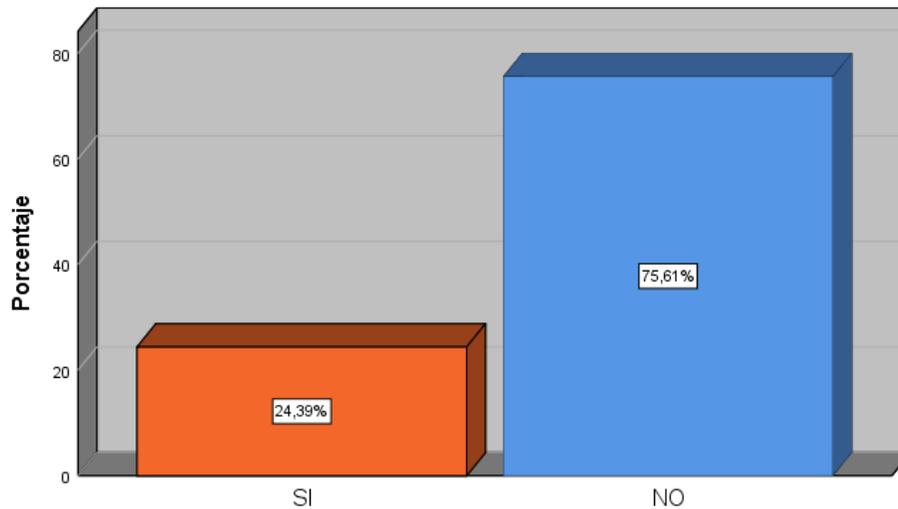
Variación de la Calidad en el Cultivo

¿Usted cree que su cultivo de papa nativa es mejor en calidad o producción que los años anteriores?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	10	24,4	24,4	24,4
Válido	NO	31	75,6	75,6	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la variación del cultivo en función de la calidad o la producción.

Figura 40

Variación de la Calidad en el Cultivo



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la variación del cultivo en función de la calidad o la producción.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 24.39% de los encuestados indica que la producción de la papa es mejor que en años anteriores, mientras que un 75.61% indica que la producción y la calidad de la papa han ido reduciendo en los últimos años.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados indica que la calidad y producción de su cultivo ha ido reduciendo conforme pasan los años.

4.4.3.13. Invernaderos para semillas de papa

Tabla 42

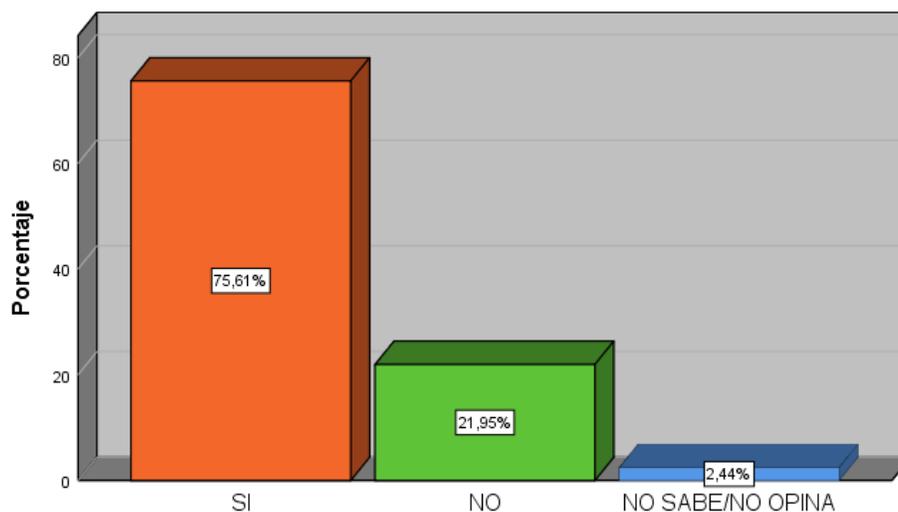
Invernaderos para Semillas de Papa

¿Usted cree conveniente implementar invernaderos para producir semillas de calidad de papa nativa?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	SI	31	75,6	75,6	75,6
	NO	9	22,0	22,0	97,6
Válido	NO SABE/NO OPINA	1	2,4	2,4	100,0
	OPINA				
	Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la conveniencia de implementar invernaderos para las semillas de papa nativa.

Figura 41

Invernaderos para Semillas de Papa



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina la conveniencia de implementar invernaderos para las semillas de papa nativa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico muestra que el 75.61% de los encuestados indica que si es conveniente el uso de invernaderos para obtener semillas de mejor calidad en el cultivo de papa, por otro lado, el 21.95% de los encuestados indica que no es conveniente el uso de invernaderos para las semillas, por último, el 2.44% no sabe o prefiere no opinar acerca del tema.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados indica que el uso o implementación de invernaderos para la conservación del cultivo de papa es muy conveniente para mejorar la calidad del cultivo, este proceso requiere de la capacitación técnica de especialistas en la zona.

4.4.3.14. Características biológicas del cultivo de papa nativa

En función de las preguntas realizadas previamente se tiene como consecuencia el porcentaje de los encuestados que indican que existe un impacto en las características biológicas del cultivo de papa.

Tabla 43

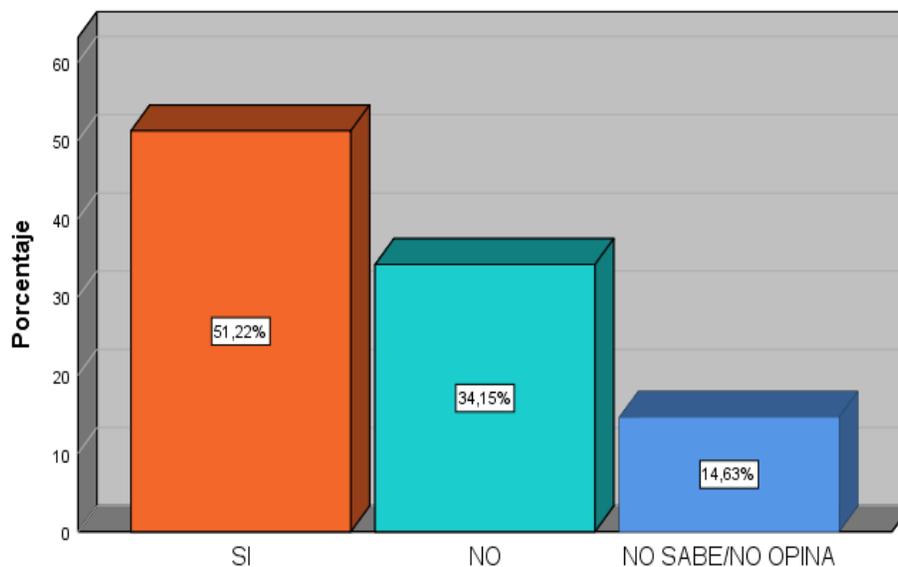
Características Biológicas del Cultivo de Papa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	21	51,2	51,2	51,2
NO	14	34,1	34,1	85,4
Válido NO SABE/NO OPINA	6	14,6	14,6	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el efecto del cambio climático en las características biológicas de la papa nativa.

Figura 42

Características Biológicas del Cultivo de Papa



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el efecto del cambio climático en las características biológicas de la papa nativa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico se aprecia que un 51.22% está de acuerdo con un cambio en las características biológicas del cultivo de papa en los últimos tiempos, un 34.15% de los encuestados indica que no existe un cambio significativo en los cultivos de papa nativa en el aspecto biológico, por último, un 14.63% no tiene opinión con respecto a este tema o no saben el cambio originado en el cultivo de papa.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados opina que existe un crecimiento en el número de plagas y enfermedades en los cultivos de papas nativas, también indican que el uso de insecticidas en el cultivo sí ayuda a controlar la propagación de estas enfermedades, sin embargo, el control es mínimo.

4.4.4. Cambios en el cultivo de papa nativa

Una vez evaluado los impactos del cambio climático en función del incremento de temperatura y la variación de la precipitación pluvial, y el efecto que estos tienen en las características físicas y biológicas del cultivo de papa nativa, obtenemos el

siguiente porcentaje que resume ambos cambios y podemos determinar los cambios en el cultivo, afectando la productividad y el rendimiento.

Tabla 44

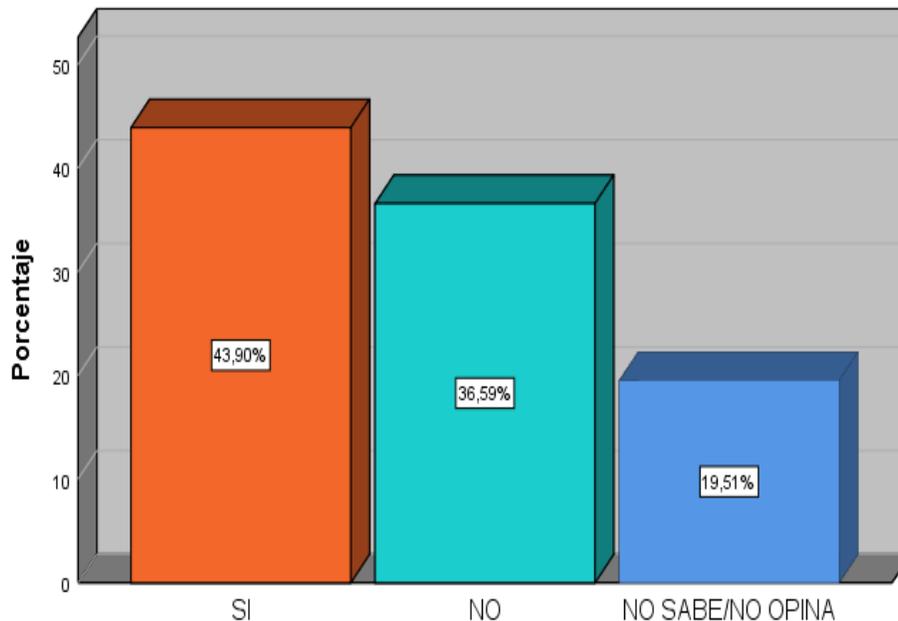
Cambios en el Cultivo de Papa Nativa

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	18	43,9	43,9	43,9
NO	15	36,6	36,6	80,5
Válido NO SABE/NO OPINA	8	19,5	19,5	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el efecto del cambio climático en el cultivo de la papa nativa.

Figura 43

Cambios en el Cultivo de Papa Nativa



Nota: Determinación del porcentaje de encuestados en la comunidad de Paru Paru que opina el efecto del cambio climático en el cultivo de la papa nativa.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN:

En el gráfico se aprecia que un 43.90% está de acuerdo con un cambio en el cultivo de papa en los últimos tiempos, un 36.59% de los encuestados indica que no existe un cambio significativo en los cultivos de papa nativa, por último, un 19.51% no tiene opinión con respecto a este tema o no saben el cambio originado en el cultivo de papa.

Por lo tanto, obtenemos que la mayoría de los encuestados opina que existe un cambio en el cultivo de papa en función a las características físicas (tamaño, color, sabor, etc.) y un aumento en el número de plagas que afectan la calidad del cultivo. Además, afirman que el cambio climático ha ido incrementado la intensidad del calor y de las precipitaciones que anteriormente no eran tan evidentes y el cultivo de papa está directamente afectado por este cambio no previsto.

Figura 44:
Desplazamiento Altitudinal de la papa



Nota: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

Con respecto a la variación de áreas de cultivo en la zona, se realizó la comparativa con ayuda de softwares y vistas satelitales la variación del área de cultivo en un periodo de 40 años, se evaluó las hectáreas producidas en los años 1978, 1998 y 2018 logrando determinar una variación total del 80.35 hectáreas que representaba el 10.06% del total del área productiva dividida en 8 parcelas de toda la comunidad.

Esta reducción es producto del cambio climático producido por las actividades antrópicas de todo el mundo, produciendo gases de efecto invernadero y que genera un aumento de temperatura en la superficie terrestre, teniendo este impacto negativo que afecta a personas que su único sustento de vida es la actividad agrícola y posteriormente comercial de su producto sembrado. De acuerdo a (Sandaña, 2016) nos indica que el cambio climático podría ser muy desfavorable y su impacto sería de gravedad para la agricultura, especialmente en áreas donde la producción de cultivos depende de condiciones especiales de precipitación y temperatura, es decir, que al alterar este medio natural, como la producción de sequías afectarían a la calidad de los productos que anteriormente tenían un sistema productivo eficiente

La propagación de enfermedades y la falta de precipitaciones en la zona hacen que los suelos no conserven sus propiedades productoras reduciendo la calidad del producto, reduciendo sus características físicas y aumentando las características biológicas de los cultivos de papa nativa, además, la falta de una rotación del cultivo hace que los productos sean afectados. Esto en comparación a lo que nos hace referencia (Caballero, Lozano, & Ortega, 2007) quien indica que el efecto invernadero es un mecanismo por la cual se incrementa la temperatura de la tierra debido a la degradación de una capa atmosférica que cubre el planeta, esta delgada capa ha sido dañada en los últimos años, no debemos olvidar que esta atmósfera es un medio sumamente importante en el que reside una gran parte de la vida de la tierra

Para poder determinar los cambios del cultivo de papa se realizaron encuestas de los pobladores dedicados en su mayoría a esta actividad para obtener los resultados de su opinión, los cuales fueron determinados en base a los siguientes porcentajes:

Con respecto a las características físicas de cultivo de papa se tiene una consideración del 88% indicando que sí tuvieron cambios en las características físicas a lo largo de los años hasta el día de hoy.

Esta opinión sobre el cambio en características físicas en el cultivo de papa tuvo consideración la producción de cultivo que es afectado por el clima de la zona. Además, de enfatizar en el impacto negativo en el rendimiento del cultivo, cuyas consecuencias son directas para los pobladores dedicados a esta actividad agrícola.

En cuanto al cambio en las características biológicas del cultivo de papa nativa, en función de la propagación de plagas y enfermedades, se tiene que el 51 % de los agricultores indican que el incremento de estos factores biológicas ha ido incrementando exponencialmente con el pasar de los años, además, relacionan estos cambios con el aumento de temperaturas y la variación de la precipitación.

Con respecto a la temperatura, podemos tener en consideración lo indicado por (Rojas, Arce, & Peña, 2010) quien del mismo modo indica que la temperatura del aire podría tener diferentes impactos a los sistemas ambientales y productivos, el aumento de consumo de agua de las plantas y animales debido a la deshidratación por el cambio climático, así como la alteración de ciclos biológicos de diferentes organismos y el impacto sobre la reproducción de los mismos, los cuales conllevan a los cambios en la distribución potencial de nichos ecológicos

El cultivo de papa es uno de los más complejos de conservar, requiere de un control exacto en la cantidad de agua y la temperatura para tener una mayor producción y eficiencia en el cultivo, motivo por el cual, los agricultores se encuentran preocupados por este impacto negativo, que obligo a algunos a cambiar de cultivo o bien llevar su cultivo a tierras con una mayor altura geográfica, donde, según a percepción empírica, se tiene una menor temperatura y el producto del cultivo tiene las características deseadas por ellos.

Además, el cambiar de cultivo a otro más eficiente es tener otros mecanismos de siembra y riego que anteriormente no contaban, la falta de este conocimiento implica

que los productos de nuevos cultivos no sean los adecuados para el comercio, actividad que muchos de los pobladores se dedican, afectando directamente a su economía familiar, creando un factor de índice de pobreza que con el avanzar de los años se hace cada vez más grande, impidiendo que los pobladores puedan cumplir con sus deseos de tener una mejor calidad de vida.

Esto es complemento de una falta de capacitación por parte de las entidades encargadas en la zona, la ubicación geográfica y la lejanía de percepción de sus autoridades también complementan a este problema, son pocos los planes de implementación de métodos y conocimientos agrícolas en esta zona que hacen que los pobladores, adquieran un conocimiento tácito, es decir, uno adquirido por la experiencia y las vivencias que estos conocen, este tipo de conocimiento es muy difícil de transferir y compartir, motivo por el cual, casi todos los pobladores y agricultores desconocen de estos métodos de siembra, conservación y cosecha de sus productos.

En cuanto a los cambios directos del cultivo de papa con el cambio climático el 43.90 % indica que si es provocado por el cambio climático mientras que el 36.59% atribuye a este impacto a otros aspectos de índole cultural y religiosa lejos del cambio climático y un 19.51% prefiere no opinar del tema o tiene un conocimiento muy bajo o nulo acerca de este impacto negativo.

Es importante mencionar que los pobladores y agricultores se encuentran de acuerdo con la reducción del área de sus cultivos por la presencia de un suelo que ya no conserva las propiedades antes mencionadas, además, están conscientes de una variación de la cantidad de precipitación y la temporada de estas, teniendo incertidumbre de la correcta temporada para poder realizar los cultivos producidos. Lo mismo que fue corroborado por lo indicado por (Steduto, 2012) quien indica que el agua siempre ha sido el principal factor que limita la producción agrícola en gran parte del mundo, donde la precipitación no es suficiente para satisfacer la demanda de los cultivos.

VI. CONCLUSIONES

Al realizar el análisis del efecto del cambio climático en el cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru, se obtiene que existe una reducción en el área productiva de la comunidad, se identificó ocho parcelas dedicadas al cultivo de diferentes productos de la comunidad, en total se tiene 798.5 hectáreas exclusivas para la papa nativa y actualmente se cuenta con 718.15, obteniéndose un descenso de determinar 80.35 hectáreas que representa el 10.06% del total del área productiva.

Se determinó la influencia directa del cambio climático en la producción del cultivo de papa de la comunidad de Paru Paru, reduciendo el área productiva y las características del cultivo de papa.

Se determinó que el 88% de los agricultores encuestados indican que sí tuvieron cambios en las características físicas a lo largo de los años hasta el día de hoy. Encontrado una relación directa con las características del cultivo de papa.

El 51 % de los agricultores indican que el incremento de estos factores biológicos ha ido incrementando exponencialmente con el pasar de los años, además, relacionan estos cambios con el aumento de temperaturas y la variación de la precipitación.

Se logró determinar que el 43.90 % de los agricultores encuestados indica que el efecto de la reducción de la producción y eficiencia del cultivo de papa es provocado por el cambio climático de los últimos 40 años.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar una proyección de la cantidad de hectáreas afectadas en la comunidad, obteniéndose datos del tiempo que se tendría para poder reducir el total de las áreas productivas de seguir con el cambio climático hasta el momento, además de tener una visión clara del problema descrito en el presente tema de investigación.

Se recomienda implementar mayores planes de capacitación a los agricultores, además de disponer de correctos sistemas de riego según el cultivo a los que se dedican, así como para poder gestionar el conocimiento empírico, y poder compartir y transferir estas experiencias dándoles una explicación lógica para su fácil entendimiento del resto a través de charlas informativas previamente organizadas.

Se recomienda analizar más cultivos producidos en la comunidad y medir el efecto que causa el cambio climático en el desarrollo agrícola de los mismos, con el fin de contar con mayor consistencia a la información de los impactos generados por el cambio climático, problema que ha ido incrementando con el pasar de los años.

Se recomienda capacitar a los agricultores en manejo integrado de plagas y enfermedades, a través del uso de controles etológicos a cargo de las entidades encargadas (INIA), municipalidad e instituciones privadas.

Se recomienda desarrollar programas de investigación sobre adaptación de cultivos de papa nativa frente al cambio climático por parte de las entidades encargadas (INIA), que permitan a los agricultores afrontar las adversidades del cambio climático y poder contar con una seguridad alimentaria. De no tomar acciones a corto plazo se podrían seguir perdiendo toda la diversidad genética existente en la zona.

REFERENCIAS

- ArcGIS Resources. (06 de enero de 2021). *ArcGIS Resources*. Obtenido de ArcGIS Resources: <https://resources.arcgis.com/es/help/>
- Barrena et al, V. (2004). *Conservacion y abandono de andenes*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Caballero, M., Lozano, S., & Ortega, B. (2007). Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climatico: Una perspectiva desde las ciencias de la tierra. *Revista digital universitaria*, 1-12.
- Caborn, J. (2000). Microclimas. *IREN*, 30-33.
- Chanca, A. (2016). *Percepciones y perspectivas socioculturales de los pobladores sobre el cambio climatico en Huayllahuara-Huancavelica 2015*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Chugdén, W. (2018). *Identificar estrategias de adaptación al cambio climático frente a la variabilidad climática en la Microcuenca Rumiyacu-Mishquiyacu*,. Moyobamba: Universidad nacional de San Martin.
- Clemente, J., & Dipas, E. (2016). *Efectos del cambio climático sobre la tasa de crecimiento de la producción de para en el valle del mantaro: 2000-2014*. Huancayo: Universidad del Centro del Perú.
- Cortés, J. A. (2010). Cambios en la distribucion y abundancia de las garrapatas y su relacion con el calentamiento global. *Revista de la facultad de medicina veterinaria y de zootecnia*, 48-58.
- Demin, P. (2014). *Aportes para el mejoramiento del manejo de los sistemas de riego*. Caramarca: Instituto nacional de tecnologia agropecuaria.
- Escudero, V. (2017). *Impacto ambiental de la variabilidad de la temperatura, humedad relativa y precipitacion en la produccion de la para entre Casma*,

- Pomobamba y Recuay, 2012-2015, ante los efectos del cambio climático.*
Ancash: Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo.
- Flores, F. (2017). *Análisis de los factores que inciden en la baja productividad de 5 variedades de papa nativa en la provincia de cotabambas, región Apurímac, 2015.* Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín.
- Hijmans, R. (2003). The effect of climate change on global potato production. *American Journal of Potato Research*, 271-279.
- IGAC. (2007). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras.* Bogotá: Instituto geográfico Agustín Codazzi.
- Illius, A., Derry, J., & Gordon, I. (2000). Evaluation of strategies for tracking climatic variation in semi-arid grazing systems. *Elsevier*, 73-74.
- IPCC. (2015). *Cambio climático 2014 - Informe de síntesis.* Ginebra: Organización Meteorológica Mundial .
- Jiménez, A. (2001). *Y el microclima ¿Que es? Veracruz.*
- Laqui, V. (2017). *Efecto de la variación de los efectos climáticos en la producción de quinua, en la cuenca del río Ilave- Puno.* Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Lopez, A., & Hernandez, D. (2016). Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *El trimestre económico* , 459'496.
- Mallma, G. (2019). *Evaluación de la influencia del cambio climático en los cultivos de *Solanum tuberosum* y *zea mays* en la microcuenca de Calicanto en Apurímac.* Lima: Universidad Nacional Agraria.
- McElwain, L., & Sweeney, J. (2014). Climate change in Ireland—recent trends in temperature and precipitation. *Department of Geography, National University of Ireland, Maynooth, Irlanda.*

- Ministerio de agricultura y ganaderia-Paraguay. (2013). *EL MANEJO DEL SUELO EN LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS CON BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS*. Asuncion: Ministerio de agricultura y ganaderia.
- ONU. (1992). *Convencion marco de las naciones unidas sobre el cambio climatico*. Nueva York: Naciones unidas.
- Paruelo, J., Burke, I., & Lauenroth, W. (1999). Grassland Precipitation-Use Efficiency Varies Across a Resource Gradient. *Ecosystems*, 64-68.
- Paulet, I. (1999). Los recursos de agua y suelo para la agricultura y el desarrollo rural. *COMUNICA*, 35-50.
- Pulgar, J. (2014). Las ocho regiones naturales del Perú. *Open Edition Journals*, 1-20.
- Rojas, E., Arce, B., & Peña, A. (2010). Cuantificacion e interpolacion de tendencias locales de temperatura y precipitacion en zonas alto andinas de Cundinamarca y Bocaya (Colombia). *Revista Corpoica - Ciencia y tecnologia agropecuaria* , 173-182.
- Sandaña, P. (2016). *Estres hidrico y termico en papas, avances y protocolos*. Santigo: Salesianos Impresores S. A.
- Steduto, P. (2012). *Respuesta del rendimiento de los cultivos al agua*. Roma: Organizacion de las naciones unidas para la alimentacion y la agricultura.
- Vargas, P. (2009). *El cambio climatico y sus efectos en el Perú*. BCRP - Serie de documentos de trabajo julio - 2009. Lima: Banco Central de Reseva del Perú.

(1) Barros Vicente. El cambio climático global. 2da ed. Buenos Aires: Libros del zorzal, 2005

ISBN 987-1081-88-X

https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=hxljOfHB11oC&oi=fnd&pg=PA7&dq=tesis+de+cambio+climatico&ots=L5EylqInQW&sig=T_2vL9a80vUrZtYUYUduR4by-ol#v=onepage&q&f=false

- (2) AGUIRRE OSPINA Y. El Desplazamiento De Los Pisos Térmicos Y El Lenguaje Semiótico De Las Plantas Como Una Expresión De Su Estrés Biológico: Dos Imaginarios Sociales De La Población Caldense Sobre Los Efectos Generados Por El Cambio Climático. *Revista Luna Azul* [Internet]. 2013 Jan [cited 2020 Dec 9];(36):55–69. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eih&AN=90392188&lang=es&site=eds-live>
- (3) López Feldman AJ, Hernández Cortés D. Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. *Trimestre Económico* [Internet]. 2016 Oct [cited 2020 Dec 5];83(4):459–96. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=119134842&lang=es&site=eds-live>
- (4) Arce, A.; de Haan, S.; Juarez, H.; Burra, D.; Plasencia, F.; Ccanto, R.; Polreich, S.; Scurrah, M. The Spatial-Temporal Dynamics of Potato Agrobiodiversity in the Highlands of Central Peru: A Case Study of Smallholder Management across Farming Landscapes. *Land* 2019, 8(11), 169; <https://doi.org/10.3390/land8110169>. <https://www.mdpi.com/2073-445X/8/11/169>
- (5) Skelsey, P., Cooke, D. E., Lynott, J. S., & Lees, A. K. (2016). Crop connectivity under climate change: future environmental and geographic risks of potato late blight in Scotland. *Global change biology*, 22(11), 3724–3738. <https://doi.org/10.1111/gcb.13368>
- (6) De Haan, S., Burgos, G., Arcos, J. et al. Traditional Processing of Black and White Chuño in the Peruvian Andes: Regional Variants and Effect on the Mineral Content of Native Potato Cultivars. *Econ Bot* 64, 217–234 (2010). <https://doi.org/10.1007/s12231-010-9128-x>
- (7) De Haan, S.; Rodriguez, F. Potato Origin and Production. In *Advances in potato Chemistry and Technology*; Singh, J., Kaur, L., Eds.; Elsevier Inc.: London, UK, 2016; pp. 1–32. [CrossRef]
- (8) Schachner MK, Noack P, Van de Vijver FJR, Eckstein K. Cultural Diversity Climate and Psychological Adjustment at School-Equality and Inclusion Versus

Cultural Pluralism. *Child Development* [Internet]. 2016 Jul [cited 2020 Dec 10];87(4):1175–91. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=116708847&lang=es&site=eds-live>

ANEXOS

Anexo 1: Panel Fotográfico



Anexo 3: Validación de instrumento ficha de observación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I.- DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: Villacorta Villacorta Jessica
 Institución donde labora: ASOCIACIÓN ANDES
 Especialidad: Ing° Agrónomo

Instrumento de evaluación: Ficha de observación de temperatura y precipitación de estación meteorológica
 Autor del instrumento: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1.- CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2.-OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3.-ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											✓		
4.-ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5.-SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.											✓		
6.- INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7.-CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8.-COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9.-METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10.- PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación. Si

- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. PROMEDIO DE VALORACION 93%

Cusco, de Enero del 2021



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO

Jessica Villacorta

Ing. Jessica Villacorta Villacorta
INGENIERA AGRÓNOMA
CIP 188487

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI N° 42679207 Telf: 921923727



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I.- DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: Sanchez Vargas Jorge Jimmy
Institución donde labora: SedaCusco S.A.
Especialidad: Ing. Ambiental

Instrumento de evaluación: Ficha de observación de temperatura y precipitación de estación meteorológica

Autor del instrumento: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Table with 5 columns: CRITERIOS, INDICADORES, INACEPTABLE (40-65), MINIMAMENTE ACEPTABLE (70-85), and ACEPTABLE (90-100). Rows include 1.-CLARIDAD, 2.-OBJETIVIDAD, 3.-ACTUALIDAD, 4.-ORGANIZACIÓN, 5.-SUFICIENCIA, 6.-INTENCIONALIDAD, 7.-CONSISTENCIA, 8.-COHERENCIA, 9.-METODOLOGIA, and 10.- PERTINENCIA.

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

Si

[Empty box]

92%

VI. PROMEDIO DE VALORACION

Cusco, de Enero del 2021

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Jorge Jimmy Sanchez Vargas
INGENIERO AMBIENTAL
CIP 229965

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI N° 40021957 Telf: 931814838



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I.- DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: Gamarra Montañez Milton Williams
Institución donde labora: Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Arete - Zurite - Cusco
Especialidad: Ing. Agrónomo
Instrumento de evaluación: Ficha de observación de temperatura y precipitación de estación meteorológica
Autor del instrumento: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - SENAMHI

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Table with 5 columns: CRITERIOS, INDICADORES, INACEPTABLE (40-85), MINIMAMENTE ACEPTABLE (70-80), and ACEPTABLE (85-100). Rows include 1.-CLARIDAD, 2.-OBJETIVIDAD, 3.-ACTUALIDAD, 4.-ORGANIZACIÓN, 5.-SUFICIENCIA, 6.-INTENCIONALIDAD, 7.-CONSISTENCIA, 8.-COHERENCIA, 9.-METODOLOGIA, and 10.-PERTINENCIA.

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

Si

85%

[Empty box]

VI. PROMEDIO DE VALORACION

Cusco, 25 de Enero del 2021

Milton Williams Gamarra Montañez
Ing. AGRÓNOMO
CIP N° 126682

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
DNI N° 25945249 Tel: 984995890

Anexo 4: Instrumento Encuesta



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Tesis: Análisis del cambio climático y su impacto en el cultivo de papa nativa a través de WorldClim/ArcGIS en la comunidad de Paru Paru - Cusco 2020
Autor: Hugo Enrique Granados Rojas

Encuesta:

Saludos, la presente encuesta es realizada con fines educativos, se trata de una tesis de investigación cuyo objetivo es la de analizar el cambio climático y como este afecta de manera directa con el microclima de la región natural del cultivo de papa nativa en la comunidad de Paru Paru.

A continuación se le realizara unas preguntas relacionadas con el tema a lo que le solicitamos responder de manera honesta e imparcial. Los datos obtenidos serán de ámbito privado, sus datos personales son OPCIONALES, con fines netamente de investigación.

DATOS PERSONALES (OPCIONAL)

NOMBRES:

APELLIDOS:

SEXO:

MASCULINO

FEMENINO

EDAD

OCUPACIÓN

VARIABLE 2: CULTIVO DE PAPA NATIVA

DIMENSIÓN FÍSICA

INDICADORES: CARACTERÍSTICAS FENOTÓPICAS DEL CULTIVO DE PAPA NATIVA Y SUELO

En esta sección se le realizaran preguntas con respecto al arquetipo de los cultivos de papa que usted últimamente obtiene, además se tendrán preguntas del tipo de suelo en los que se obtiene un mejor cultivo, se le pide marcar con una X en la respuesta que usted tenga.

SI

NO

No sabe/
No opina

P01. ¿Usted cree que la producción del cultivo de la papa es afectado/influido positivamente por el clima de la zona?			
P02. ¿En las últimas campañas, el rendimiento de la papa nativa se redujo?			
Porque:			
P03. ¿Usted cree que en la parte alta de su comunidad se obtiene una mejor calidad de papa nativa?			
P04. ¿Usted cree que en la parte alta de su comunidad se obtiene un mayor rendimiento de papa nativa en comparación de la parte baja?			
Explique:			
P05. ¿Usted cree que la temperatura (calor del ambiente) reduce la producción de la papa nativa?			
P06. ¿Usted cree que la producción del cultivo de la papa es afectado negativamente por el exceso/ausencia de lluvias en la zona?			
Porque:			
P07. ¿Usted cree que antes de cultivar la papa nativa el suelo debe tener ciertas características físicas?			
Mencione cuáles:			
P08. ¿Usted cree que el suelo de la zona alta tiene mejores características físicas que el suelo de la zona baja de su comunidad para el cultivo de papa nativa?			
P09. ¿Usted cree que el suelo donde cultivaba años atrás sigue conservando sus mismas características?			
P10. ¿Usted cree que el suelo debe de ser cultivado todo el tiempo?			
P11. ¿Usted cree que para cultivar papa nativa, el suelo debe de descansar por un cierto periodo de tiempo?			
Indique:			

P12. ¿Usted cree que existan variedades de papa nativa que puedan adaptarse al cambio climático?			
Mencione			
DIMENSIÓN BIOLÓGICA			
INDICADORES: SANIDAD, ENFERMEDADES Y PLAGAS			
En esta sección se le realizarán preguntas con respecto a la presencia de plagas y su crecimiento que afectan al cultivo de la papa, se le pide marcar con una X en la respuesta que usted tenga.	SI	NO	No sabe/ No opina
P13. ¿Usted cree que la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de papa nativa es mayor que antes?			
P14. ¿Usted cree que el incremento de temperatura en la zona favorece al aumento de plagas en el cultivo de papa nativa?			
P15. ¿Usted cree que el incremento de temperatura en la zona favorece al aumento enfermedades en el cultivo de papa nativa?			
P16. ¿Usted cree que las plagas y enfermedades pueden ser controladas con el uso de insecticidas o productos químicos?			
P17. ¿Usted cree que a una mayor altitud las plagas y enfermedades se reducen?			
P18. ¿Usted cree que el exceso de las lluvias reduce la población de plagas?			
Mencione:			
P19. ¿Usted cree que las plagas y enfermedades afectan directamente la calidad y la producción del cultivo de la papa?			
P20. ¿Usted ha recibido capacitaciones para mejorar la producción de la papa nativa?			
P21. ¿Usted cree que en años pasados existía menos presencia de plagas en la zona para el cultivo de papa nativa?			
Especifique:			
P22. ¿Usted cree que en años pasados existía menos presencia de enfermedades en la zona para el cultivo de papa nativa?			

Especifique:			
P23. ¿En los últimos años usted en su chacra conserva menos variedades de papa nativa que antes?			
P24. ¿Cree usted que los eventos climáticos extremos se han incrementado en los últimos años?			
Indique:			
P25. ¿Usted cree que su cultivo de papa nativa es mejor en calidad o producción que los años anteriores?			
Porque:			
P26. ¿Usted cree conveniente implementar invernaderos para producir semillas de calidad de papa nativa?			

Anexo 5: Validación de instrumento Encuesta a agricultores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I.- DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: *Sanchez Vargas Jorge Jimmy*

Institución donde labora: *SedaCusco S.A.*

Especialidad: *Ing. Ambiental*

Instrumento de evaluación: Encuesta semi estructurada para recojo de información de agricultores.

Autor del instrumento: Hugo Enrique Granados Rojas

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1.-CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													✓
2.-OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												✓	
3.-ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													✓
4.-ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5.-SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.													✓
6.-INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													✓
7.-CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													✓
8.-COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													✓
9.-METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													✓
10.- PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													✓

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

Si

93 %

VI. PROMEDIO DE VALORACION

Cusco, de Enero del 2021


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Jorge Jimmy Sanchez Vargas
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP 229965

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI N° 40021257 Telf: 931814838

INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I.- DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: *Sanchez Vargas Jorge Jimmy*
 Institución donde labora: *SedaCusco S.A.*
 Especialidad: *Ing. Ambiental*

Instrumento de evaluación: Encuesta semi estructurada para recojo de información de agricultores.

Autor del instrumento: Hugo Enrique Granados Rojas

II.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1.-CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2.-OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3.-ACTUALIDAD	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4.-ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												✓	
5.-SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.											✓		
6.-INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7.-CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											✓		
8.-COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												✓	
9.-METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.											✓		
10.- PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											✓		

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El Instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

Si

VI. PROMEDIO DE VALORACION

Cusco, de Enero del 2021


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Jorge Jimmy Sanchez Vargas
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP 229965

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI N° *40021357* Telf: *931814838*



INFORME DE OPINION DE EXPERTOS DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

I.- DATOS GENERALES

Apellidos y nombres: *Fernando Montañez Melton Williams*Institución donde labora: *Instituto de Educación Superior Tecnológica Público Arete-Tarata-Cusco*Especialidad: *Ing. Agrónomo*Instrumento de evaluación: *Encuesta semi estructurada para recojo de información de agricultores.*Autor del instrumento: *Hugo Enrique Granados Rojas*

E.- ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1.-CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										✓			
2.-OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3.-ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										✓			
4.-ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										✓			
5.-SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.										✓			
6.-INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										✓			
7.-CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										✓			
8.-COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.										✓			
9.-METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.										✓			
10.- PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										✓			

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

85%

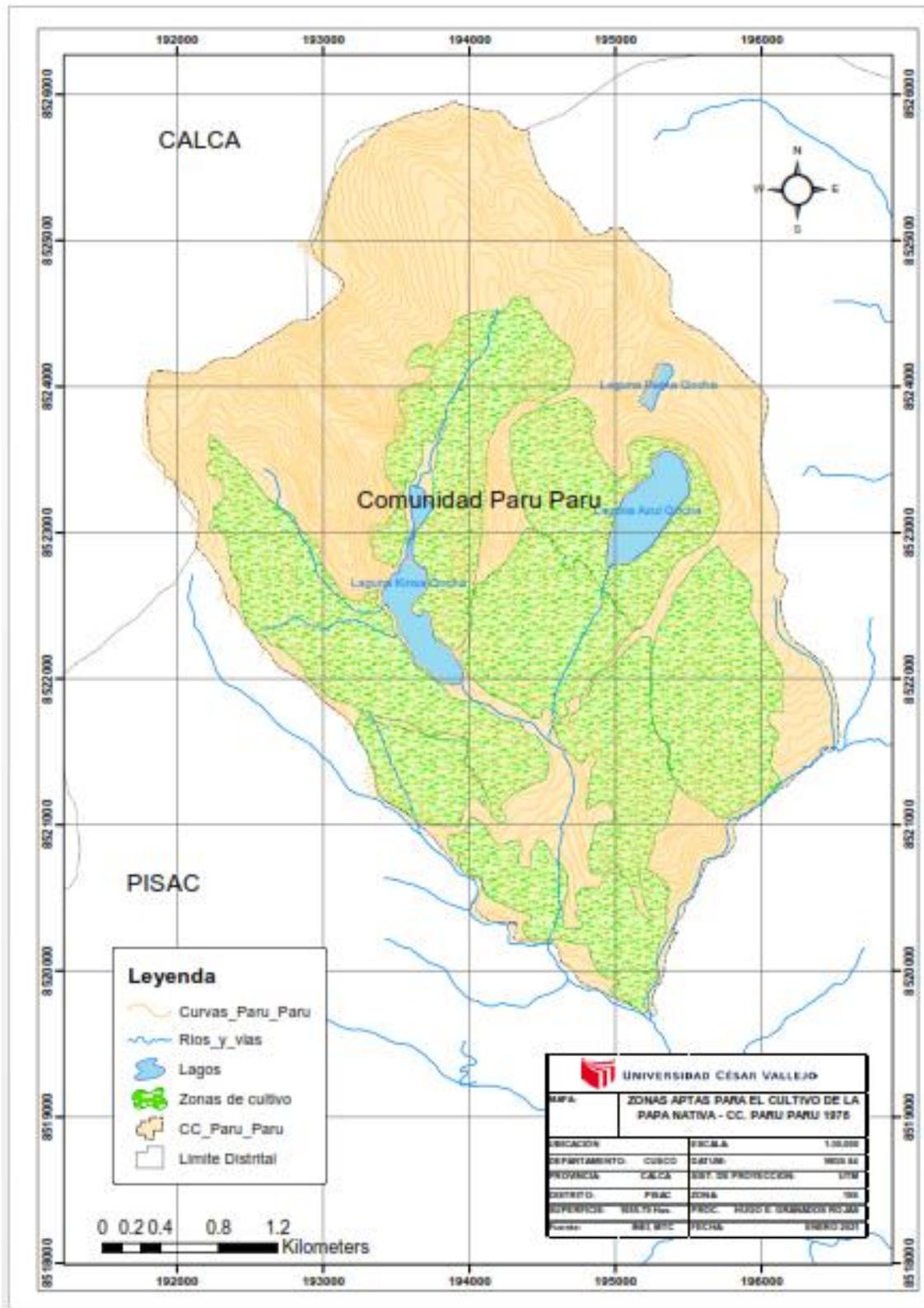
VI. PROMEDIO DE VALORACION

Cusco, 25 de Enero del 2021

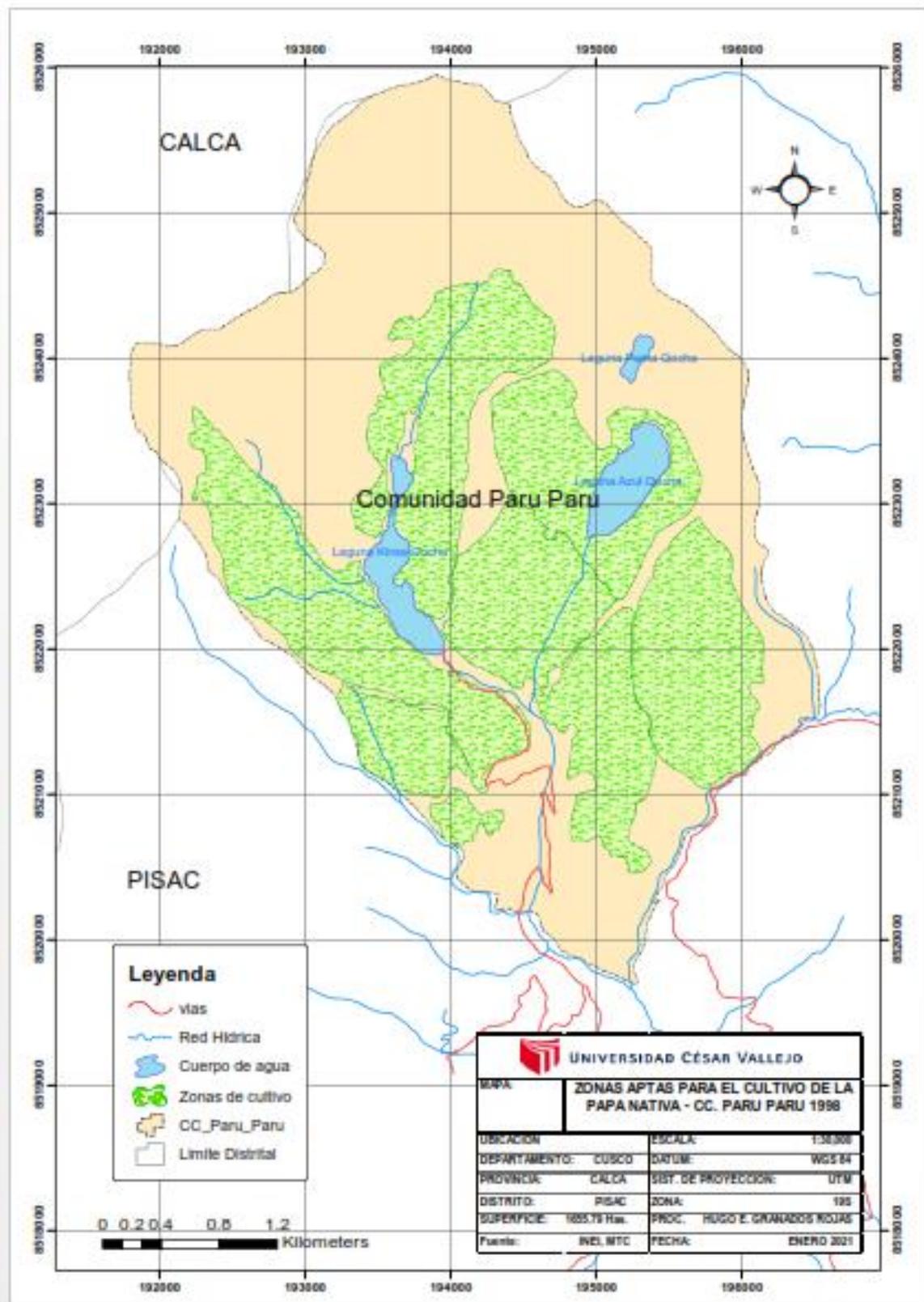

 Fernando Montañez Melton Williams
 Ing. AGRÓNOMO
 CIP N° 126982

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI N° 28995290, Tel: 989995890

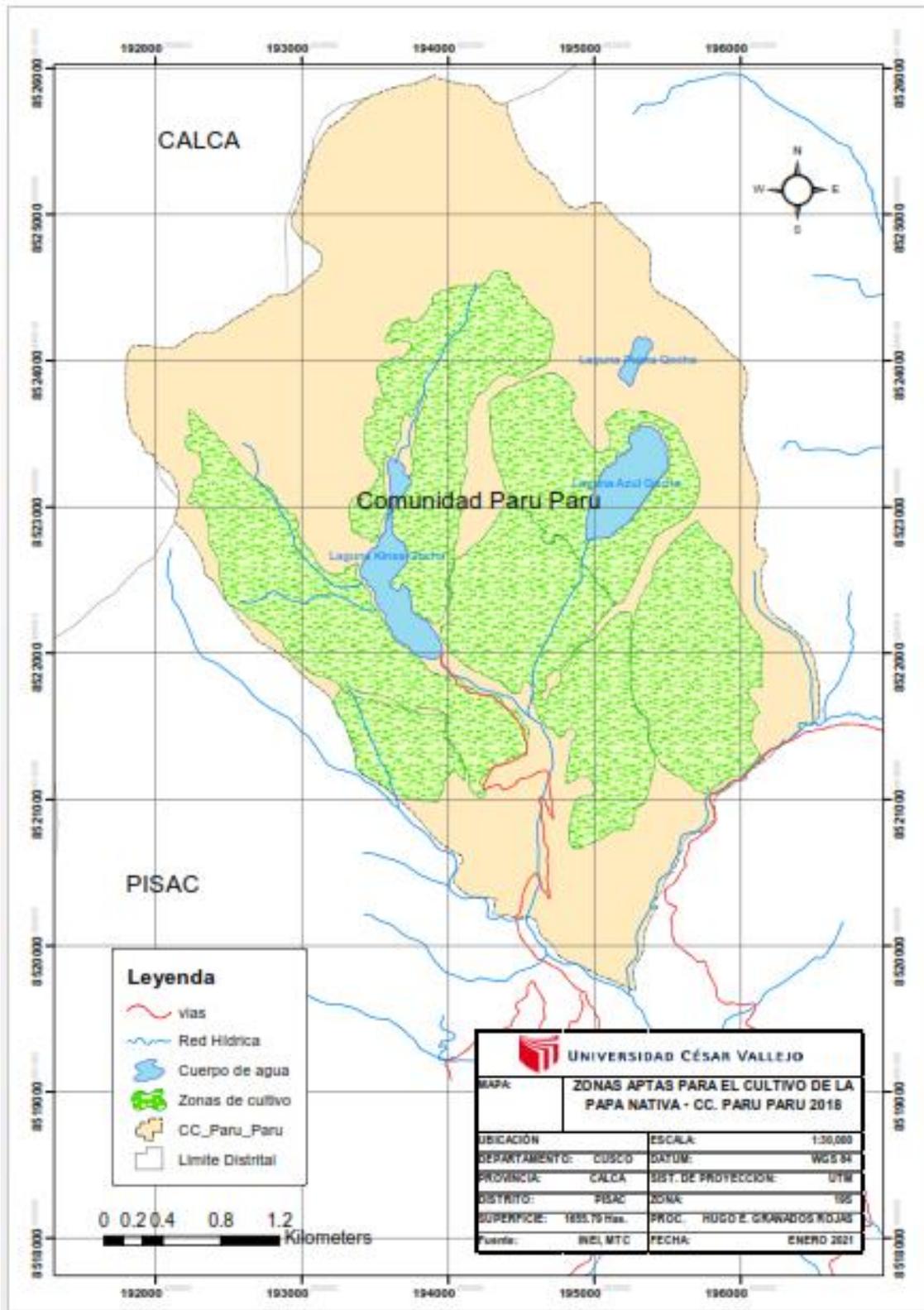
Anexo 6: Mapa de Zonas aptas para el cultivo de papa en el año 1978



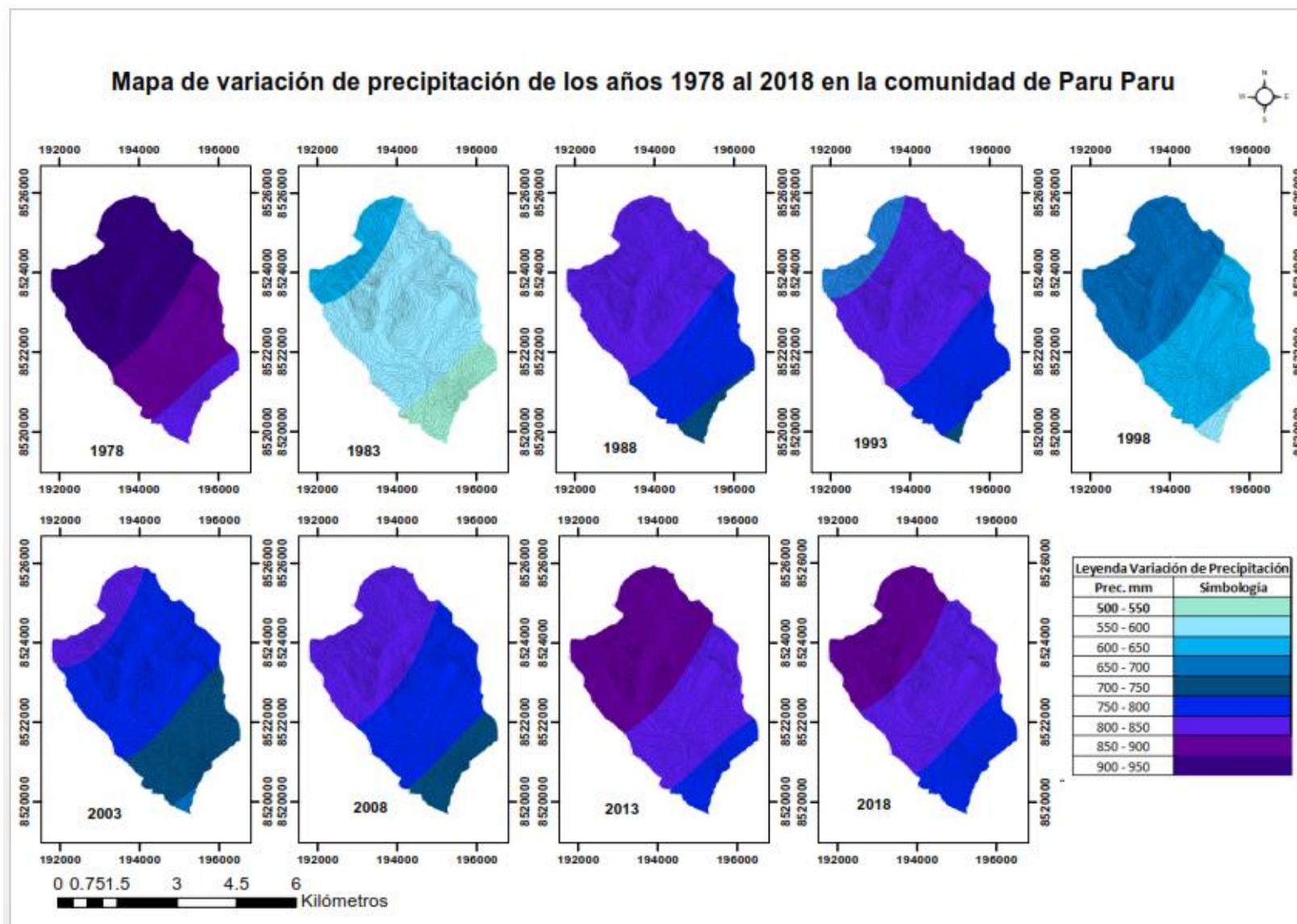
Anexo 7: Mapa de Zonas aptas para el cultivo de papa en el año 1998



Anexo 8: Mapa de Zonas aptas para el cultivo de papa en el año 2018



Anexo 9: Mapa de variación de la precipitación de los años 1978 al 2018 en la comunidad de Paru Paru



Anexo 11: Procesamiento de Respuestas del cuestionario

sexo	edad	ocupacion	P01. ¿Usted cree que la producción del cultivo de la papa es afectado/influido positivamente por el clima de la zona?	P02. ¿En las últimas campañas, el rendimiento de la papa nativa se redujo?	P03. ¿Usted cree que en la parte alta de su comunidad se obtiene un mayor rendimiento de papa nativa en comparación de la parte baja?	P04. ¿Usted cree que en la parte alta de su comunidad se obtiene un mayor rendimiento de papa nativa en comparación de la parte baja?	P05. ¿Usted cree que la temperatura (calor del ambiente) reduce la producción de la papa nativa?	P06. ¿Usted cree que la producción del cultivo de la papa es afectado negativamente por el exceso/ausencia de lluvias en la zona?	P07. ¿Usted cree que antes de cultivar la papa nativa el suelo debe tener ciertas características físicas?	P08. ¿Usted cree que el suelo de la zona alta tiene mejores características físicas que el suelo de la zona baja de su comunidad para el cultivo de papa nativa?	P09. ¿Usted cree que el suelo donde cultivaba años atrás sigue conservando sus mismas características?	P10. ¿Usted cree que el suelo debe de ser cultivado todo el tiempo?	P11. ¿Usted cree que para cultivar papa nativa, el suelo debe de descansar por un cierto periodo de tiempo?	P12. ¿Usted cree que existen variedades de papa nativa que pueda adaptarse al cambio climático?	P13. ¿Usted cree que la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de papa nativa es mayor que antes?	P14. ¿Usted cree que el incremento de temperatura en la zona favorece al aumento de plagas en el cultivo de papa nativa?	P15. ¿Usted cree que el incremento de temperatura en la zona favorece al aumento de enfermedades en el cultivo de papa nativa?	P16. ¿Usted cree que las plagas y enfermedades pueden ser controladas con el uso de insecticidas o productos químicos?	P17. ¿Usted cree que a una mayor altitud las plagas y enfermedades se reducen?	P18. ¿Usted cree que el exceso de las lluvias reduce la población de plagas?	P19. ¿Usted cree que las plagas y enfermedades afectan directamente la calidad y la producción del cultivo de la papa?	P20. ¿Usted ha recibido capacitaciones para mejorar la producción de la papa nativa?	P21. ¿Usted cree que en años pasados existía menos presencia de enfermedades en la zona para el cultivo de papa nativa?	P22. ¿Usted cree que en años pasados existía menos presencia de enfermedades en la zona para el cultivo de papa nativa?	P23. ¿En los últimos años usted en su chacra consejera menos variedades de papa nativa que antes?	P24. ¿Cree usted que los eventos climáticos extremos se ha incrementado en los últimos años?	P25. ¿Usted cree que su cultivo de papa nativa es mejor en calidades o producción que los años anteriores?	P26. ¿Usted cree conveniente implementar invernales para producir semillas de calidad de papa nativa?
1	2	56	agricultor	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
2	2	51	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1
3	2	57	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2
4	1	53	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2	1
5	1	58	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2
6	2	51	agricultor	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2
7	2	78	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
8	1	55	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1
9	1	78	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1
10	1	51	agricultor	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
11	2	56	agricultor	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
12	2	64	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1
13	1	60	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
14	2	55	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	3	1	2	1	1	2	1	1	1
15	1	68	agricultor	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2
16	1	63	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1
17	2	70	ama de casa	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3
18	1	55	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	3	1	3	1	2	1	1	1	1	2	1
19	1	60	agricultor	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1
20	2	60	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2	1	1	1	2	1

sexo	edad	ocupación	P01. ¿Usted cree que la producción del cultivo de la papa es afectado /irinfluido positivamente por el clima de la zona?	P02. ¿En las últimas campañas, el rendimiento de la papa nativa se redujo?	P03. ¿Usted cree que en la parte alta de su comunidad se obtiene una mejor calidad de papa nativa?	P04. ¿Usted cree que en la parte alta de su comunidad se obtiene un mayor rendimiento de papa nativa en comparación de la parte baja?	P05. ¿Usted cree que la temperatura (calor del ambiente) reduce la producción de la papa nativa?	P06. ¿Usted cree que la producción del cultivo de la papa es afectada negativamente por el exceso/ausencia de lluvias en la zona?	P07. ¿Usted cree que antes de cultivar la papa nativa el suelo debe tener ciertas características físicas?	P08. ¿Usted cree que el suelo de la zona alta tiene mejores características físicas que el suelo de la zona baja de su comunidad para el cultivo de papa nativa?	P09. ¿Usted cree que el suelo donde cultivaba años atrás sigue conservando sus mismas características?	P10. ¿Usted cree que el suelo debe de ser cultivado todo el tiempo?	P11. ¿Usted cree que para cultivar papa nativa, el suelo debe de descansar por un cierto periodo de tiempo?	P12. ¿Usted cree que existen variedades de papa nativa que pueden adaptarse al cambio climático?	P13. ¿Usted cree que la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo de papa nativa es mayor que antes?	P14. ¿Usted cree que el incremento de temperatura en la zona favorece al aumento de plagas en el cultivo de papa nativa?	P15. ¿Usted cree que el incremento de temperatura en la zona favorece el aumento de enfermedades en el cultivo de papa nativa?	P16. ¿Usted cree que las plagas y enfermedades pueden ser controladas con el uso de insecticidas o productos químicos?	P17. ¿Usted cree que a una mayor altitud las plagas y enfermedades se reducen?	P18. ¿Usted cree que el exceso de las lluvias reduce la población de plagas?	P19. ¿Usted cree que las plagas y enfermedades afectan directamente la calidad y la producción del cultivo de la papa?	P20. ¿Usted ha recibido capacitaciones para mejorar la producción de la papa nativa?	P21. ¿Usted cree que en años pasados existían menos presencia de plagas en la zona para el cultivo de papa nativa?	P22. ¿Usted cree que en años pasados existía menos presencia de enfermedades en la zona para el cultivo de papa nativa?	P23. ¿En los últimos años usted en su chacra conserva menos variedades de papa nativa que antes?	P24. ¿Cree usted que los eventos climáticos extremos se ha incrementado en los últimos años?	P25. ¿Usted cree que su cultivo de papa nativa es mejor en calidad o producción que los años anteriores?	P26. ¿Usted cree conveniente implementar invernaderos para producir semillas de calidad de papa nativa?	
21	1	87	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
22	1	90	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2
23	2	55	agricultor	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	3	1	3	1	2	1	1	1	1	1	2	2
24	1	56	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1
25	1	64	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
26	1	50	agricultor	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
27	2	50	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1
28	2	55	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1
29	2	71	ama de casa	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1
30	1	54	agricultor	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1
31	2	57	agricultor	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1
32	2	55	agricultor	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1
33	1	60	agricultor	2	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2
34	2	58	agricultor	1	2	1	2	2	2	1	2	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2
35	1	68	agricultor	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2

36	1	67	agricultor	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
37	1	61	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	
38	1	58	agricultor	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	
39	1	50	agricultor	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1	
40	2	87	agricultor	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	
41	2	64	agricultor	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, GRANADOS ROJAS HUGO ENRIQUE estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis del cambio climático y su impacto en el cultivo de papa nativa a través de WorldClim/ArcGIS en la comunidad de Paru Paru – Cusco 2020.", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
GRANADOS ROJAS HUGO ENRIQUE DNI: 40048068 ORCID 0000-0001-7020-6336	Firmado digitalmente por: HUGRANADOSR el 11-04- 2021 15:03:48

Código documento Trilce: INV - 0131770