



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Evaluación de las características agromorfológicas de 04 accesiones del maíz del altiplano (*Zea mays* L.) resistentes al frío en Puno Perú.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE

3. Duración del proyecto (meses)

24 meses

4. Tipo de proyecto

<u>Individual</u>	<input checked="" type="radio"/>
<u>Multidisciplinario</u>	<input type="radio"/>
<u>Director de tesis pregrado</u>	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Ernesto Javier Chura Yupanqui
Escuela Profesional	Ingeniería Agronómica
Celular	930180868
Correo Electrónico	echuray@unap.edu.pe

- I. Título (El proyecto de tesis debe llevar un título que exprese en forma sintética su contenido, haciendo referencia en lo posible, al resultado final que se pretende lograr. Máx. palabras 25)

Evaluación de las características agromorfológicas de 04 accesiones del maíz del altiplano (*Zea mays* L.) resistentes al frío en Puno Perú.

- II. Resumen del Proyecto de Tesis (Debe ser suficientemente informativo, presentando -igual que un trabajo científico- una descripción de los principales puntos que se abordarán, objetivos, metodología y resultados que se esperan)



El trabajo de investigación se realizará en el distrito de Puno a una altitud 3824 m.s.n.m. longitud oeste 69° 56' 31.5" W y latitud Sur 15° 52' 42.1" S, durante la campaña 2022-2023. Teniendo como objetivos: Determinar las características agromorfológicas de 04 accesiones del maíz del altiplano resistentes al frío.. Para el presente trabajo de investigación se utilizarán como material genético: GMRF-UNA-PUNO-005 (testigo), GMRF-UNA-PUNO-002, GMRF-UNA-PUNO-011, GMRF-UNA-PUNO-086, GMRF-UNA-PUNO-046. Para la instalación del experimento, El estudio será conducido bajo el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro repeticiones y 20 unidades experimentales. Se evaluará las variables agro morfológicas de acuerdo a la escala del descriptor Biodiversity: Los datos serán analizados con el software estadístico R (R Core Team, 2018). Los análisis y gráficos con el paquete Germinar (R Core Team, 2018). las variables serán sometidas a un análisis de varianza (ANOVA) y el test de comparación de medias Student-Newman Keuls ($P < 0.05$) (de Mendiburu, 2017). Para el análisis multivariado se usará el análisis de componentes (PCA) (Husson, et al, 2018). Con el presente trabajo se quiere lograr la liberación de nuevas variedades y poner a disposición de los agricultores, productores y al consumidor.

III. Palabras claves (Keywords) (Colocadas en orden de importancia. Máx. palabras: cinco)

Accesiones, agromorfológica, biodiversidad, maíz altiplánico,

IV. Justificación del proyecto (Describa el problema y su relevancia como objeto de investigación. Es importante una clara definición y delimitación del problema que abordará la investigación, ya que temas cuya definición es difusa o amplísima son difíciles de evaluar y desarrollar)

No cabe duda que el cultivo de maíz en el Perú posee un alto valor estratégico, debido a su distribución geográfica y al papel que desempeña en la alimentación humana y animal, considerándose el responsable del desarrollo de culturas peruanas, tales como Chavín, Nazca, Paracas, Chimú y del imperio Incaico, así como de los Mayas en Guatemala y los Aztecas en México (García Mendoza, 2017) Por esta razón se puede considerar al maíz como la base de la alimentación de las culturas americanas, cereal que posteriormente, con el descubrimiento de América, fue difundido a los demás continentes, donde hoy día constituye un alimento básico para diferentes poblaciones y culturas, principalmente en el continente africano, en donde según datos de la FAO (2017) se encuentra el país (Lesotho) que experimenta la tasa más alta de consumo de este cereal a nivel mundial, que alcanza un valor cercano a los 120 kg/persona/año. Se cultiva desde el nivel del mar hasta por encima de los 3800 metros de altitud a orillas del lago Titicaca y constituye uno de los tres cereales más importantes para el hombre, ya sea por uso directo en su alimentación o la de los animales, o a través de la transformación del grano en alimentos balanceados para animales o en diferentes productos alimenticios utilizados en la dieta diaria de la población. (García Mendoza, 2017)

Los cultivos que registraron las mayores superficies cosechadas en esta región son diez (10): papa (59 711 ha), quinua (35 269 ha), cebada grano (25 625 ha), haba grano seco (9 832 ha), avena grano (7 792 ha), cañihua (5 704 ha), maíz amiláceo (3 768 ha), oca (3 424 ha), olluco (3 042 ha), maíz amarillo duro (2



527 ha) y yuca (1 903 ha). La superficie cosechada acumulada por estos 10 cultivos representó el 96,0% de la superficie con cultivos de este tipo en la región (MINAGRI, 2018)

Según MINAGRI en el plan nacional de cultivo de la campaña agrícola 2018-2019 en la región de Puno el maíz es uno de los cultivos con menor superficie cosechada con 2527 ha que es muy bajo a comparación de otros cultivos que tenemos en la región como la papa con 59711 ha y la quinua con 35269 ha. Una de las características que desfavorece al cultivo del maíz es el rendimiento el cual es bajo con 1689 kg/ha. En comparación con el maíz grano seco de Cusco que el rendimiento está por las 2 o 3 T/ha. Esta gramínea es de gran importancia no solo para la alimentación humana sino también para la alimentación animal, sin embargo, en la región de Puno no se cuenta con una variedad específica que este adaptada a nuestro clima tan impredecible con los elementos como sequías, bajas temperaturas (heladas), precipitaciones (lluvias, granizos, nevadas), con este trabajo de investigación se pretende encontrar accesiones con características y rendimiento favorables de esta manera se pretende liberar una nueva variedad con el apoyo de el Programa de granos andinos para mejorar la producción, alimentación y economía de los pequeños agricultores y familias rurales. Por lo anterior expuesto, los estudios realizados en características fenológicas, morfológicas y físico-químicas se presentan escasas en nuestros días y en consecuencia dejando un panorama investigador muy precario para nuestros futuros profesionales, en nuestra región se evidencia pocos trabajos de investigación que hayan abordado este importante tema, por lo tanto, se desconocen con exactitud las características fenológicas, morfológica y físico-químicas del maíz altiplánico. Ante esta situación se plantean la siguiente interrogante: ¿Cuáles son las características agronómicas y morfológica del maíz altiplánico resistente al frío.

V. Antecedentes del proyecto (Incluya el estado actual del conocimiento en el ámbito nacional e internacional. La revisión bibliográfica debe incluir en lo posible artículos científicos actuales, para evidenciar el conocimiento existente y el aporte de la Tesis propuesta. Esto es importante para el futuro artículo que resultará como producto de este trabajo)

Antecedentes a nivel internacional

(Rocandino, y otros, 2014) realizó un estudio para valorar la diversidad morfológica y agronómica en una muestra amplia de poblaciones de las siete razas de maíz más cultivadas en México, en el cual se establecieron experimentos con 119 accesiones representativas de estas siete razas de maíz, en distintos lugares. Con las 32 variables cuantitativas medidas se realizó un análisis de varianza y se seleccionaron 13 de ellas. El análisis de varianza indicó la existencia de diferencias significativas entre genotipos para todas las variables. Se definieron las variables días a floración femenina, longitud de la rama central de la espiga, hojas arriba de la mazorca, número de hileras de la mazorca, longitud de la mazorca, diámetro/longitud de la mazorca, anchura de grano, peso de 100 granos, anchura/longitud de grano, espesor/longitud de grano, espesor de grano, longitud de grano y peso/volumen de 100 granos, como las más apropiadas para la caracterización racial en maíces.

(Nole, 2012) realizó una investigación de evaluar el comportamiento agronómico de ocho híbridos experimentales frente a tres híbridos comerciales. En las que obtuvo resultados satisfactorios en el comportamiento agronómico de los híbridos, demostrando mayor precocidad en el tratamiento 1: INIAP H-602 y Tratamiento 8:161X165, en el promedio de días a la floración femenina, los tratamientos 2, 3 y 6 con 93,33 cm cada uno presentaron la menor altura de inserción de la mazorca,



el tratamiento 10, híbrido comercial DK-1596 presentó mayor rendimiento con 8 471,187 kg.h-1 seguido de los tratamientos 9 y 2; híbridos experimentales 3056; y, 315 con 8 345,167 y 8 309,113 kg.h-1, respectivamente. (Agama, Salinas, Pacheco, & Bello, 2011) indican que en México se cultivan variedades criollas de maíz azul, que poseen variabilidad de tamaño, densidad y dureza del grano. Las características físicas del grano de maíz tienen relación con aspectos de producción y rendimiento, mientras que su composición química y la morfología de los gránulos de almidón, ayudan a definir la calidad nutritiva y su uso en la elaboración de alimentos. El objetivo del trabajo fue determinar las propiedades físicas y químicas del grano maíz azul proveniente de dos razas, y caracterizar morfológicamente los gránulos del almidón de su endospermo. Las muestras fueron colectadas en campo con los productores, seis materiales de la raza 7 Tabloncillo y nueve de la raza Chalqueño. Los maíces de la raza Tabloncillo presentaron granos pequeños, mayor dureza y cantidad de almidón dañado, y menores contenidos de antocianinas, que la raza Chalqueño. Las formas de los gránulos de almidón fueron esféricas con superficie lisa y una distribución bimodal. Las diferencias principales entre las dos razas fueron su tamaño de grano, índice de flotación y contenido de antocianinas.

Antecedentes a nivel nacional

(Barbaran, 2018) realizó una investigación en Ucayali cuyas evaluaciones fueron el comportamiento de veinte híbridos experimentales de Zea mays L. "maíz amarillo duro" frente al INIA 616 en un entisol del sector Parahuashá-Callería, ubicada a margen izquierdo del río Ucayali, a 10 km de la ciudad de Pucallpa. El cultivo fue conducido en un área de 1875 m². Las variables evaluadas fueron fases fenológicas, altura de planta, altura de inserción de mazorca, diámetro de tallo, número de mazorca por planta, longitud y diámetro de mazorca, peso de mazorca, número de hileras por mazorca, número de granos por hilera, número de granos por mazorca, peso de 100 semillas y rendimiento por hectárea. Se aplicó un DCA con cuatro repeticiones; la comparación de medias se realizó con la prueba de Rangos múltiples de Duncan, a un nivel de significación de $P < 0.05$. Los resultados en cuanto a rendimientos de los híbridos experimentales, Insignia fue superior a todos los híbridos evaluados con 8,66 t/ha, incluido el testigo INIA 616 con 5,09 t/ha. En conclusión, los veinte híbridos experimentales en promedio del rendimiento (5,52t/ha) tienen el mismo comportamiento productivo frente al INIA 616 (5,09t/ha). Las mejores características agronómicas agruparon a ocho híbridos experimentales, que presentaron un 70 % de características deseables del INIA 616. (Quispe, Arroyo, & Gorriti, 2011) En un estudio realizado en Arequipa, las evaluaciones fueron identificar las características morfológicas y químicas de los cultivares TC, PM 581 y TJ de maíz morado, los resultados indican diferencias altamente significativas en $p < 0,01$ para altura de planta a los 8, 15, 30, 60, 90, 120 y 150 días después de siembra; diferencias significativas en $p < 0,05$ para peso de planta en la cosecha y los caracteres morfológicos; diámetro de mazorca, diámetro de coronta y peso de coronta. El análisis de antocianinas y fenoles totales de las corontas muestra diferencias significativas en $p < 0,05$, sobresaliendo PM 581; la actividad antioxidante en los tiempos 1, 3, 5, 10, 15, 20, 25 y 30 minutos indica diferencias altamente significativas en $p < 0,01$ entre los extractos de las corontas y las soluciones estándar de ácido gálico y ácido ascórbico. El análisis proximal de los granos se encontró dentro de los valores reportados en la literatura.

Antecedentes a nivel regional

(Machaca, 2017) realizó un estudio en la región de Puno para Caracterizar agronómicamente y morfológicamente doce accesiones de Maíz (Zea mays L.) altiplánico, tolerantes al frío, en CIP Camacani. En el cual sus resultados en cuanto a diámetro de mazorca, la accesión 0086 tuvo 4,27 cm; en peso de mazorca, la accesión 0046 tuvo 44,94 g; en número de hileras de granos por mazorca, la accesión 0086 tuvo 13,58 hileras; en número de granos por hilera, la accesión 0046 tuvo 13,90 hileras; el peso de 100 granos, la accesión 0056 tuvo 54,75 g; en número de mazorcas por planta, la accesión CB tuvo 1,20 mazorcas; en peso promedio por mazorca, la accesión 0046 tuvo 41,06 g; y en rendimiento por hectárea, la accesión 0046 tuvo 4587,86 kg.h-1. (Urreta calcina, 2021) quien en su investigación desarrollada en la región de Puno, buscó determinar tres accesiones para estudiar su adaptabilidad, sus características agronómicas y que posean mayor rendimiento para incrementar la producción. La investigación se realizó en el Centro de Investigación y Producción Camacani de la Universidad Nacional del Altiplano Puno, durante la campaña agrícola 2018-2019. donde se



evaluaron 16 variables entre características agronómicas y rendimiento de grano; Entre los principales resultados se obtuvo, a) La accesión Grano Maduro Resistente al Frio-086 alcanzó mayor altura con 138.91 cm, con mayor diámetro de tallo fue de 1.98 cm y el mayor número de hojas arriba de la mazorca fue de 6.05, mientras que la accesión Grano Maduro Resistente al Frio-011 obtuvo 97% de germinación. b) La accesión Grano Maduro Resistente al Frio-086 tuvo una longitud de mazorca de 8.89 cm, peso de grano por planta de 71.50g, con un rendimiento por hectárea de 3944.4 kg/ha, en diámetro de la mazorca con 4.75 cm, en peso de la mazorca con 73.50g, en la disposición de hileras de grano tiene la característica de “irregular” en un 50.0%, y 32.5% “en espiral” y 17.5% de “regular”, en número de hileras de grano por mazorca con 14.35 hileras, en el ancho del grano se obtuvo 8.58 mm, en el espesor del grano con 6.05 mm, la accesión Grano Maduro Resistente al Frio-011 en el largo de grano obtuvo 13.43 mm. Donde la accesión Frio-086 posee buenas cualidades agronómicas.

VI. Hipótesis del trabajo (Es el aporte proyectado de la investigación en la solución del problema)

Las accesiones de maíz altiplánico resistentes al frío tienen características, agromorfológicas diferentes entre ellas

VII. Objetivo general

Evaluar las características agromorfológicas de 04 accesiones del maíz del altiplano resistentes al frío.

VIII. Objetivos específicos

- Evaluar las características agronómicas de 04 accesiones del maíz del altiplano
- Evaluar las características morfológicas de 04 accesiones del maíz del altiplano

IX. Metodología de investigación (Describir el(los) método(s) científico(s) que se empleará(n) para alcanzar los objetivos específicos, en forma coherente a la hipótesis de la investigación. Sustentar, con base bibliográfica, la pertinencia del(los) método(s) en términos de la representatividad de la muestra y de los resultados que se esperan alcanzar. Incluir los análisis estadísticos a utilizar)

El presente trabajo de investigación Se realizará en el distrito de Puno, de la provincia de Puno, a una altitud 3824 m.s.n.m. longitud oeste 69° 56' 31.5" W y latitud Sur 15° 52' 42.1" S, durante la campaña 2022-2023. Para el proceso metodológico de los objetivos se realizará Por la modalidad corresponde a un proyecto de desarrollo por cuanto está encaminado a resolver problemas prácticos, a través de una evaluación del proyecto en mención; constituidas por las siguientes etapas:

PRIMERA ETAPA: MANEJO AGRONÓMICO Y CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.
Preparación del área de estudios según la fisiografía y ubicación del terreno
Muestreo de suelo.

se tomará muestras de la parcela experimental al azar en forma de zig-zag y cada 15 o 30 pasos limpiando la superficie del terreno y depositándola en un recipiente. Distribución de las unidades experimentales. se realizará la medición



de largo y ancho de la parcela experimental y las unidades experimentales con cinta métrica de 100 metros. Las distribuciones de cada unidad experimental son de 3m x 4m con cuatro repeticiones. Preparación del terreno. se procederá a la roturación del terreno con arado; después se realizará el surcado con discos, y finalmente se realizará el surcado de 60 cm de ancho y por último se demarcará el terreno según el croquis realizado. Siembra y abonado. La siembra se realizará por el método de golpe la forma de sembrar en la que las semillas se van soltando una a una espaciadas a lo largo del surco. se buscará obtener con una densidad de 14 plantas por surco y 75 plantas por cada unidad experimental (distancia entre plantas de 0.30 m.)

Labores culturales.

Deshierbo

Un control temprano de malezas favorece al maíz. Las malezas que afectan al maíz en el rendimiento el método que se utilizara es el mecánico, que van desde su remoción a mano con herramientas.

Aporque

La operación de aporque consiste en arrimar, formar y aplicar una cantidad considerable de tierra al pie de las plantas las cuales favorecen al crecimiento.

Control fitosanitario

Siendo una variable de observación se realizará el control fitosanitario de acuerdo al crecimiento de la planta.

Cosecha

La cosecha se realizará una vez concluida la madures fisiológica.

SEGUNDA ETAPA: FACTORES DE ESTUDIO

Se evaluará el comportamiento fenológico, morfológica de las accesiones de maíz altiplánico. observaciones a realizarse datos meteorológicos y presencia de plagas y enfermedades.

Variables (datos sobre la planta)

Emergencia

- Días hasta la antesis (floración masculina) Número de días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas ha liberado el polen.

- Días hasta la emisión de estigmas (floración femenina) Número de días desde la siembra hasta que han emergido los estigmas del 50% de las plantas.

- Altura de la planta [cm] Se mide desde el suelo hasta la base de la espiga. Después del estado lechoso.

- Longitud de la mazorca [cm] Se mide desde el suelo hasta el nudo de la mazorca más alta. Después del estado lechoso.

- Numero de mazorcas por planta

- Posición de las mazorcas en altura.

- Daños a la mazorca Grado del daño por bajas temperaturas

- Daño a la mazorca por plagas y enfermedades

- Rendimiento por Kg/ha

TERCERA ETAPA: METODOLOGIA PARA LA INVESTIGACION.

Se utilizará el diseño de bloques completos al azar (DBCA), con 4 repeticiones haciendo un total de 20 unidades experimentales; Los datos serán analizados con el software estadístico R (R Core Team, 2018). Los análisis y gráficos con el paquete Germinar (R Core Team, 2018). Cada variable será sometida a un análisis de varianza (ANOVA) y el test de comparación de medias Student-Newman Keuls ($P < 0.05$) (de Mendiburu, 2017). Para el análisis multivariado se usará el análisis de componentes (PCA) (Husson, et al, 2018).

GMRF-UNA-PUNO-002

GMRF-UNA-PUNO-011

GMRF-UNA-PUNO-086

GMRF-UNA-PUNO-046

genoma de maíz resistente al frío



X. Referencias (Listar las citas bibliográficas con el estilo adecuado a su especialidad)

Agama , E., Salinas, Y., Pacheco, G., & Bello, L. (2011). Características físicas y químicas de dos razas de maíz azul; morfología del almidón. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 317-329.

Barbaran, S. A. (2018). Comportamiento productivo de veinte híbridos experimentales de Zea mays L. "Maíz amarillo duro" frente al INIA 616 en un entisol del sector Parahuashá-Callería. Yarinacocha: Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia .

García Mendoza, P. J. (2017). El cultivo del maíz en el mundo y en el Perú. Lima: Universidad Le Cordón Bleu. INEI. (2020). Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/prensa/noticias/produccion-de-maiz-amarillo-duro-crecio-124-en-noviembre-de-2017-10528/>

Machaca Valencia, R. (2017). Caracterización agronómica y morfológica de doce accesiones de maíz (Zea mays L.) altiplánico tolerantes al frío en cip Camacani, Puno. (Tesis para optar el título profesional). Universidad Nacional Del Altiplano, Puno, Perú.

Macuri Núñez, E. R. (2016). Estudio de la diversidad fenotípica del maíz (Zea mays L) en la sierra baja y media del Perú. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1981/F30-M32-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MINAGRI. (2018). PLAN NACIONAL DE CULTIVOS (Campaña Agrícola 2018-2019). Perú: p64.

Montoya, E. A. (2007). comparativo de rendimiento de la variedad experimental de maíz amarillo duro S99TEY-"GHAXB (Zea mays L.) con dos variedades. Pucallpa -Perú:

Universidad Nacional de Ucayali. Nole, P. P. (2012). Evaluación agronómica de ocho híbridos experimentales frente a tres híbridos comerciales de maíz (zea mays),, en el barrio almendral del cartón 88 paltas. Ecuador: tesis para optar el título de ingeniero en ciencias agropecuarias y ambientales.

Pérez, & Vásquez. (2017). evaluación del comportamiento de 6 genotipos de maíz amarillo (zea mays L.)bajo condiciones de temporal y riego en el centro poblado de yatun . Cutervo - Cajamarca.

Pezo, J. (2012). Comportamienot de siete hibridos y su efecto sobre las caracteristica agronómicas y el rendimiento de (zea mays L.) maiz amarillo duro en selva alta- estación experimental el porvenir . Iquitos - Perú.

Quispe, F., Arroyo, K., & Gorriti, A. (2011). CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y QUÍMICAS DE 3 CULTIVARES DE MAÍZ MORADO (Zea mays L.) EN AREQUIPA PERÚ. requipa: Universidad Nacional de San Marcos.



Rocandino , M., Santacruz, A., Córdova, L., López , H., Castillo, F., Lobato, R., . Ortega, R. (2014). caracterización morfológica y agronómica de siete razas de maíz de los Valles Altos de México. México.

Salhuana, W. (2004). Diversidad y descripción de las razas de maíz en Perú.en:Cincuenta años del programa cooperativo de investigaciones en Maíz (PCIM). UNALM. Lima-Perú.

Statista Research Departmen. (2020). Extensión de la superficie de cultivo de maíz en el mundo entre 2016 y 2020. Obtenido de <https://es.statista.com/estadisticas/1130624/superficie-maiz-cultivada-en-el-mundo/>

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto (Señalar el posible uso de los resultados y la contribución de los mismos)

El presente trabajo de investigación será de gran utilidad debido a que proporcionará información actualizada y objetiva sobre la evaluación agronómica y morfológica de los cultivares selectos de maíz altiplánico (*Zea mays* L.). Con el presente trabajo se quiere lograr liberar una nueva variedad con el apoyo del programa de granos andinos e introducirla a la región, brindar información útil para los productores la cual puedan optar por producir maíz altiplánico en la región de puno a 3878 m.s.n.m.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

Los resultados del presente trabajo de investigación permitirán poner a disposición un material genético con las características deseadas para el cultivo en el altiplano.

ii. Impactos económicos

Con la producción del maíz del altiplano con altos rendimientos, permitirá satisfacer la demanda insatisfecha del consumidor local, no ser dependiente de otras regiones el mismo que generará mayores ingresos al productor de la zona

iii. Impactos sociales

Los volúmenes de producción permitirán mejorar el nivel de vid del poblador de la son y de la región

iv. Impactos ambientales



El presente trabajo de investigación no produce efectos negativos al medio ambiente

XIII. Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

Material genético:

GMRF-UNA-PUNO-005 (testigo)

GMRF-UNA-PUNO-002

GMRF-UNA-PUNO-011

GMRF-UNA-PUNO-086

GMRF-UNA-PUNO-046

Material De Campo:

Tractor con implementos agrícolas., Yeso, Herramientas de labranza (lampa, pico, etc.), Letreros de identificación., Panillas de evaluación., Cinta métrica., Vernier, Cuaderno de apuntes, lápiz, lapiceros, regla, plumón., Sobres de manila., Material De laboratorio: Semilla obtenida de la cosecha., Balanza analítica., Vernier electrónico., Tubos de ensayo., Microscopio Estufas., Material De gabinete: Libreta de apuntes., Cámara fotográfica., Computadora., Material Bibliográfico.

XIV. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

El Proyecto de investigación se realizará en la región de Puno, provincia de Puno, distrito de Puno, a una altitud 3820 m.s.n.m.
longitud oeste 69° 56' 31.5" W
latitud Sur 15° 52' 42.1" S, durante la campaña 2022-2023.

XV. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES S	2022				2023													
	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Ob s	
Limpieza del terreno	x																	
Roturación del terreno	x																	
Surcado y marcado de parcelas.		x																
preparación de semilla		x																
Siembra			x															
Seguimiento agronómico				x	x													
Deshierbo				x	x	x	x	x										
Control plagas y enfermedades				x	x	x	x	x	x									



Caracterización				x	x	x	x	x	X								
Cosecha									x	X							
Revisión datos										x	x						
Tabulación y análisis datos												x	x				
Redacción borrador													x	x			
artículo científico															x		

XVI. Presupuesto

ACTIVIDAD	Unidad	Cantidad	Costo unitar S/.	Costo parcial S/.	Costo total S/.
A. COSTOS DIRECTOS					1805.00
1. Preparación de terreno					170.00
Arado	Hr/tractor	1	80	80	
Rastrado	Hr/tractor	1/2	50	50	
Surcado	Hr/tractor	1/2	40	40	
2. Siembra					300.00
Siembra	Jornal	2	50	100	
Abonamiento	Jornal	2	50	100	
Tapado	Jornal	2	50	100	
3. Labores agrícolas					700.00
Deshierbo	Jornal	5	50	250	
Aporque	Jornal	5	50	250	
Raleo	Jornal	3	50	100	
Control fitosanitario	Jornal	2	50	100	
4. Cosecha					600.00
Recolección	Jornal	5	50	250	
Traslado	Jornal	2	50	100	
Envasado	Jornal	2	50	100	
Transporte	Alquiler	1	150	150	
5. Otros					35.00
Sobres de manila	millar	1	20	20	
Papel bond	millar	1	15	15	
B. COSTOS INDIRECTOS					361.00
Gastos Administrativos	10%				180.5
Viáticos e imprevistos	10%				180.5
TOTAL					2,166.00