

## I. Título

RENDIMIENTO DE GRANO Y DE BROZA DE ACCESIONES PRECOCES DE CAÑIHUA (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) SIEMBRA TARDIA POR AUSENCIA DE LLUVIAS EN EL ALTIPLANO DE PUNO CAMPAÑA AGRÍCOLA 2022-2023.

## II. Resumen del Proyecto de Tesis

El déficit de alimentos y la desnutrición agobian a la población mundial de ingresos bajos, especialmente en los países sub-desarrollados como el nuestro, agravado por los efectos negativos de la contaminación ambiental y cambio climático, la pandemia COVID 19, la crisis de la globalización y la guerra geopolítica en Ucrania. Frente a ello, la región Puno cuna de culturas ancestrales y herederos de una rica biodiversidad, entre ellas la cañihua, que por sus altas cualidades nutricionales reportadas, promete ser una alternativa de solución frente a los problemas alimentarios actuales incluyendo la anemia. El Banco de Germoplasma de Cultivos Andinos de la UNA-Puno, alberga gran cantidad de accesiones de cañihua, de los cuales se ha venido seleccionando accesiones con mejores cualidades especialmente por su potencial de producción de grano y precocidad, los cuales requieren ser validadas en condiciones presentes de lluvias muy tardías. Siendo los objetivos del estudio: Evaluar el rendimiento de grano y de broza de las accesiones precoces de cañihua, sembradas tardíamente por ausencia de lluvias en el altiplano de Puno en la campaña agrícola 2022-2023. El presente trabajo de investigación se realizará en el Centro Experimental Illpa propiedad de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno, ubicado en el distrito de Paucarcolla, provincia y región Puno, en las coordenadas; Sur 15°42' 37" de latitud y Oeste 70° 04' 56" de longitud y a una altitud de 3850 msnm. Los factores en estudio constituyen 09 accesiones precoces de cañihua de 143 a 157 días de madurez fisiológica, más la variedad "Cupi". Las variables de respuesta serán: altura de planta, índice de cosecha, inicio de floración, grano lechoso, grano pastoso, madurez fisiológica, rendimiento grano y broza de cada accesión. Las parcelas experimentales y de observación, se instalarán en Diseño Bloque Completo al Azar con tres repeticiones, El procesamiento de los datos, se realizará con software estadístico InfoStat. Se espera que con los resultados del presente estudio, identificar accesiones precoces y de buen rendimiento grano recomendados para situaciones de siembras muy tardías por ausencia de lluvias, con las que se contribuiría afrontar el problema alimentario y cambio climático en Puno..

## III. Palabras claves (Keywords)

Accesiones precoces, ausencia de lluvia, cañihua, rendimiento grano, rendimiento broza.

## IV. Planteamiento de Problema

La cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) es un grano con altas propiedades antioxidantes y benéficos para la salud, variando estas propiedades funcionales con la intensidad de color del grano o de la planta (Callohuanca *et al.*, 2021). Según Collazos (1996) su contenido de proteínas varía entre 13.8 a 16.7%, en cuanto a su calidad depende principalmente a la proporción de aminoácidos indispensable, tiene alto contenido de fósforo, calcio y hierro, de 350, 110 y 15 mg/100 g de m.s., respectivamente. Por lo que constituye un grano que puede ayudar a superar incluso la incidencia de la anemia en nuestra región.

Actualmente su cultivo se concentra en 95% en la región Puno, con rendimientos bajos entre 700 a 800 kg/ha (MINAGRI, 2018). Por su milenaria adaptación a las condiciones

climáticas adversas de Puno, constituye una alternativa para enfrentar con éxito las adversidades que viene produciendo el cambio climático y el calentamiento global.

El Banco de Germoplasma de Cañihua de la Universidad Nacional del Altiplano, alberga una gran diversidad genética en más de 300 accesiones que se conservan en el Centro Experimental Camani, de los cuales Mamani (2021) ha caracterizado recientemente 50 accesiones, identificando dentro de ellas 9 accesiones consideradas como precoces por tener 143 a 157 días de madurez fisiológica. Estas accesiones fueron confirmadas como precoces en posterior análisis “cluster” efectuado por los autores del presente proyecto.

Por la situación climática de la campaña agrícola 2022-2023, por ausencia de lluvias en época normal de siembra, que se realiza de octubre hasta mediados de noviembre, los agricultores se vieron obligados dejar de sembrar cañihua, por cuanto los productores estiman poco probable lograr cosecha, debido a que este cultivo requiere un periodo de 5 a 6 meses para llegar a la madurez fisiológica; pero sin embargo, se puede desafiar esta adversidad utilizando accesiones precoces.

Por las consideraciones expuestas en el presente proyecto de investigación, se plantea dar respuestas a los siguientes interrogantes:

¿Cuánto es el rendimiento de grano y de broza de las accesiones precoces de cañihua, sembradas tardíamente por ausencia de lluvias en el altiplano de Puno en la campaña agrícola 2022-2023?

¿En cuántos días llegan a la fase fenológica de madurez fisiológica las accesiones precoces de cañihua?

¿Cuánto es el rendimiento de grano de las accesiones precoces, bajo las condiciones agroecológicas de presencia de lluvias tardías de la época de siembra?

¿Cuánto es el rendimiento de broza e índice de cosecha de las accesiones precoces, sembradas tardíamente por ausencia de lluvias en la campaña agrícola 2022-2023?

## V. Justificación del proyecto

La Cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) es una planta andina y originaria del altiplano peruano- boliviano, se encuentra difundida en las zonas altas de ambos países, cultivada desde tiempos preincaicos, que contribuyó a la supervivencia de los de los pobladores andinos durante cientos de años. Considerada también una de las plantas que se desarrolla formidablemente bajo condiciones climáticas y ecológicas extremas, resiste granizadas y temperaturas por debajo de los 0° C., por lo que se cultiva desde 3800 hasta los 4500 msnm., por lo que constituye un cultivo con potencialidad para afrontar el cambio climático (Velásquez, 2018).

Apaza (2010), considera que la “Kañiwa” es un alimento funcional, con un elevado contenido de proteínas (15.7 a 18.8%) y una proporción importante de aminoácidos esenciales, contiene aceites insaturados, minerales como calcio, magnesio, fósforo y hierro, contiene buen porcentaje de fibras y vitaminas. Por su parte, Luna (2005), considera a la cañihua como alimentos con altas propiedades antioxidantes, por su contenido importante de polifenoles.

Actualmente la región Puno, es el principal y primer productos de granos de cañihua,

concentrando el 95% de la producción nacional, rendimientos bajos entre 700 a 800 kg/ha (MINAGRI, 2018). Sin embargo, es posible elevar la productividad mejorando y desarrollando los recursos propios del productor y la provisión de semillas con alto potencial de rendimiento, que alberga el Banco de Germoplasma de Cañihua de la UNA Puno, ampliamente demostrada en estudios de evaluaciones de algunas accesiones de diferentes colores, que superan fácilmente rendimientos grano mayores a 3,000 kg/ha

Se han realizado diversos estudios de caracterización y de rendimiento grano de las accesiones del Banco de Germoplasma de Cañihua de la UNA-Puno, los reportes muestran una gran variabilidad genética expresada en sus características morfológicas y fenológicas; por las condiciones agroclimáticas actuales de ausencia de lluvias en época de siembra, es imperativo recurrir a las accesiones con características de precocidad y evaluar su potencial de rendimiento grano; de tal manera la Universidad en el futuro y para situaciones climáticas similares, pueda disponer una oferta tecnológica de semillas precoces.

## VI. Antecedentes del proyecto

López (1980) evaluó el rendimiento de 230 líneas de cañihua, llegando a caracterizar por el color de los tallos y color de hojas al madurar en: líneas amarillas 03-01-0025, 87, 124, 132, 181, 256, 335 y 336; líneas rojas 03-21-0023, 24, 26, 260, 286, 312, 331 y 333; líneas moradas 03-21-0004, 06, 28, 114, 117, 169, 183, 184, 189, 328 y 334; líneas anaranjadas 03-21-0083, 90, 220, 267 y 338; líneas rosadas 03-21-0003, 18, 1126, 308, 326 y 337.

Pinto (1981) evaluó 215 ecotipos de cañihua del banco de germoplasma de cultivos andinos de la UNA-Puno, determinó las líneas de alto rendimiento y clasificó de acuerdo a la coloración de las panojas, de la siguiente manera: líneas amarillas con claves 03-21-169(3.4Kg), 08(2.5Kg), 156(2.1Kg), 111(2.1Kg) y 156(2.26Kg) todos referidos a 4.8 m<sup>2</sup> de parcelas. Las líneas rosadas con claves 03-21-169(2.70Kg), 14 (2.60Kg), 172(2.45Kg), 181(2.45Kg), 06(2.40Kg), 10(2.30Kg), 81(2.30Kg), 15(2.25Kg), 124(2.25Kg), 204(2.25Kg). Líneas Rojas 03-21-93(2.40Kg), 55(2.30Kg), 216(2.20Kg), 117(2.15Kg), 102(2.15Kg). Líneas moradas 03-21-07(2.15Kg). Líneas anaranjadas 03-21-162(2.40Kg), 042(2.25Kg), 152(2.25Kg). Con respecto al rendimiento, los tipos lasta son superiores a las de tipo saihua.

Quispe (1983) tomando como antecedente la evaluación de 218 accesiones de cañihua procedentes del Banco de Germoplasma de Cultivos andinos CICA-UNTA, realiza un ensayo comparativo de 25 líneas de alto rendimiento, llegando a caracterizar grupos lasta y saihua, sus respectivos rendimientos grano y broza de las accesiones; y determinar sus índices de cosecha.

Callohuanca y Mamani (2006) reportan resultados de investigación en rendimiento grano de 100 líneas procedentes del Banco de Germoplasma de la UNA –Puno, sembradas en la campaña agrícola 2004-2005, obtuvieron que los mejores 21 líneas son: 146(1305.47Kg/ha), 315(1278.03Kg), 215(1189.55Kg), 231(1099.34Kg), 246(1099.34Kg), 144(1087.50Kg), 64(1060.50Kg), 18 (1035.75Kg), 194(1008.81Kg), 2(1000.47Kg), 179(991.4Kg/ha), 27(962.29Kg), 124(929.82Kg), 37(912.13Kg), 134(899.14Kg), 106(893.46Kg), 26(885.16Kg), 14(846Kg), 51(824Kg), 3(817Kg) y 160 con 302 Kg/ha de grano.

Mamani (2013) realizó caracterización molecular de 26 accesiones de alto rendimiento grano de cañihua procedentes del Banco de Germoplasma de Cañihua de la UNA-Puno y obtuvo un dendrograma para establecer el grado de asociación de distancias genéticas entre las accesiones de cañihua y detectar la presencia de duplicados, se utilizaron 16

combinaciones de marcadores moleculares - AFLP (Polimorfismo en la Longitud de Fragmentos Amplificados); como resultado, se obtuvieron 188 fragmentos amplificados de ácido desoxirribonucleico (ADN), de las cuales 68 fueron informativos con un promedio de 22.6 bandas polimórficas que fueron logrados con la combinación de tres iniciadores de AFLP, demostrándola ausencia de duplicados en las 26 accesiones de cañihua estudiadas.

Mamani (2021) realizó caracterización morfológica, fenológica y rendimiento de 50 accesiones de cañihua, agrupando en 5 colores característicos: amarillo, rosado, anaranjado, rojo y púrpura, considerando que el color determinado está gobernado por un gen específico que lo distingue, efectuando caracterizaciones por grupos de color, reportando accesiones de alto rendimiento; además según su fenología de madurez fisiológica, identificó las accesiones precoces de 143 a 157 siguientes: 03-21-160, 03-21-57, 03-21-168, 03-21-143, 03-21-165, 03-21-53, 03-21-82, 03-21-153 y 03-21-37.

## VII. Hipótesis del trabajo

Las accesiones de cañihua que se caracterizan en llegar a la madurez fisiológica en menor número de días, sembradas tardíamente por retraso de lluvias en la campaña agrícola 2022-2023, producirán normalmente en forma diferenciada buen rendimiento de grano y de broza.

### Hipótesis específicas:

1. Las accesiones de cañihua consideradas precoces, llegan a la fase fenológicas de madurez fisiológica en forma diferentes entre 143 a 157 días.
2. Las accesiones de cañihua precoces no obstante de su siembra tardía, llegarán a producir en forma diferenciada buen rendimiento grano.
3. Algunas accesiones consideradas precoces poseen mayor capacidad de rendimiento de broza, las que se expresan en bajos índices de cosecha,

## VIII. Objetivo general

Evaluar el rendimiento de grano y de broza de las accesiones precoces de cañihua, sembradas tardíamente por ausencia de lluvias en el altiplano de Puno en la campaña agrícola 2022-2023.

## IX. Objetivos específicos

1. Evaluar los días que alcanzan las accesiones precoces de cañihua a la fase de madurez fisiológica en condiciones siembra tardía.
2. Determinar la respuesta en rendimiento de grano de las accesiones precoces de cañihua, bajo las condiciones de siembra tardía.
- 3, Estimar el rendimiento de broza e índice de cosecha de las accesiones precoces, sembradas tardíamente por ausencia de lluvias en la campaña agrícola 2022-2023?

## X. Metodología de investigación

### 10.1. Ubicación del experimento

El presente proyecto de de investigación, se ejecutará en el Centro Experimental Illpa

(CE-ILLPA), de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional del Altiplano Puno; ubicado en el distrito Paucarcolla, provincia y región Puno, geográficamente situada a 15°42' 37" de latitud sur y 70° 04' 56" de longitud oeste y a una altitud de 3850 m.s.n.m. a una distancia de 18 km de la ciudad de Puno, en la vía Puno-Juliaca.

## 10.2 Población y muestra

El material experimental constituye las accesiones selectas de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen), evaluadas dentro de las 50 accesiones por Mamani (2021), accesiones agrupadas por conglomerados jerárquicos (Cluster) se consideran precoces en dos grupos: los de 143 a 147 días y los de 151 a 157 días de madurez fisiológica.

## 10.3 Factores en estudio

Los tratamientos constituyen nueve (9) accesiones precoces de 143 a 157 días de madurez fisiológica, más la variedad "Cupi" que se ha observado también como semi-precoc o intermedio.

### a) Accesiones de cañihua precoces de 143 a 157 días de madurez fisiológica

N°	Clave de accesión	Clave Investigación
1	03-21-160	160
2	03-21-57	57
3	03-21-168	168
4	03-21-143	143
5	03-21-165	165
6	03-21-53	53
7	03-21-82	82
8	03-21-153	153
9	03-21-37	37
10	Var. Cupi	Cupi

## 10.4 Diseño experimental

Se utilizará el Diseño Bloque Completo al Azar, 3 repeticiones y un total de 30 unidades experimentales.

El modelo aditivo lineal para el DBCA, se representa mediante el siguiente modelo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Rendimiento del i-ésimo tratamiento, en la j-ésima repetición

$\mu$  = Media general

$\tau_i$  = i-ésimo tratamiento o accesión

$\beta_j$  = j-ésimo repetición o bloque

$\varepsilon_{ij}$  = error experimental en el i-ésimo tratamiento y en la j-ésima repetición.

## 10.5 Características del campo experimental

### a) Área experimental

Largo de área experimental	: 20 m
Ancho del área experimental	: 8.0 m
Total del área experimental	: 160 m <sup>2</sup>
Número de bloques	: 3
Distanciamiento entre bloque	: 0.50 m

### b) Unidad experimental

Longitud de la parcela	: 2 m
Ancho de parcela	: 1.5 m
Número de surcos por parcela	: 3

279 Ancho de surco : 0.50 m  
280 Área de parcela : 3 m<sup>2</sup>  
281 Número de repeticiones : 3  
282 Distanciamiento entre parcelas : 0.50 m  
283

## 284 **10.6 Variables de respuesta**

285 Caracterización morfológica

- 286 - Altura de planta
- 287 - Índice de cosecha

288 Caracterización fenológica

- 289 - Formación de inflorescencia
- 290 - Floración
- 291 - Grano lechoso
- 292 - Grano pastoso
- 293 - Madurez fisiológica

294 Rendimiento grano en gramos/parcela y kg/ha de las accesiones

295 Rendimiento broza en gramos/parcela en materia fresca y materia seca

## 296 **10.7 Fase de campo**

### 297 **10.7.1. Preparación de terreno**

298 Primero se hará la roturación del terreno, luego se desmenuzará los terrones para que el  
299 suelo esté óptimo para la siembra. El mismo día se elaborará los surcos con ayuda de  
300 una surcadora.

### 302 **10.7.2. Marcado del área experimental**

303 La demarcación del terreno se realizó el mismo día del surcado, con ayuda de estacas,  
304 cordel y delimitándose las parcelas y calles entre parcelas según la distribución de los  
305 tratamientos.

### 306 **10.7.3. Siembra**

307 Se realizará en el mes de Diciembre después de las primeras lluvias, utilizando una  
308 densidad de siembra a razón de 8 kg/ha, al fondo del surco a chorro continuo..

### 309 **10.7.4. Deshierbo**

310 Se realizará manualmente, no se debe dañar el sistema radicular de la planta. El primer  
311 deshierbo se realizará cuando la planta esté en la fase fenológica de ramificación.

### 312 **10.7.5. Desahije**

313 Esta actividad se tiene que realizar con la finalidad de tener en equilibrio la densidad de  
314 las plantas en el cultivo, nos permite eliminar plantas débiles y pequeñas, se realizara en  
315 forma manual.

### 316 **10.7.6. Aporque**

317 Se realizará con la finalidad de evitar la caída de las plantas de cañihua por los vientos,  
318 se realizará en la fase fenológica de inicio de floración.

### 319 **10.7.7. Roguing**

320 Se realizará el retiro de las plantas con apariencia similar para no tener dificultades al  
321 momento de la cosecha porque afectaría a la pureza de la semilla. Esta labor se hará en  
322 la fase fenológica del cultivo.

### 323 **10.7.8. Cosecha de cañihua**

324 Se realizará cuando alcance la madures fisiológica del cultivo, se puede saber cuándo al  
325 momento de presionarlo esta se encuentra duro, impide la penetración de la uña y la  
326 característica más peculiar cuando la planta inicia a tomar un color amarillento.

### 327 **10.7.9. Corte o siega**

328 Consiste en cortar las plantas, esta labor se realizará con la ayuda de hoz, se realizará  
329 esta actividad por las mañanas para evitar el desgrane.

### 330 **10.7.10. Emparvado**

331 Esta labor es para colocar las plantas cegadas en un lugar cercano al campo del cultivo,  
332 el propósito es provocar la pérdida de humedad del grano.

### 333 **10.7.11. Trilla**

334 Esta actividad consiste en separar el grano de la panoja, se cosecharán de forma

individual y se depositarán en sobres de manila.

#### **10.7.12. Almacenado**

Se colocará en sobres de manila las plantas que fueron evaluadas y cosechadas del cultivo de cañihua.

#### **10.8. Observaciones a realizarse**

- Análisis de suelo.
- Datos meteorológicos (precipitaciones pluviales y temperatura).
- Presencia de plagas y enfermedades.

#### **10.9. Evaluación de las características morfológicas**

- a) **Altura de Planta:** medida a la madurez fisiológica, desde el cuello de la raíz hasta la altura máxima alcanza. Promedio de 10 plantas.
- b) **Índice de cosecha:**  $IC = (PG/PB+PG * 100)$ , PG: peso del grano, PB: peso de la broza.

#### **10.10. Evaluación de las características fenológicas.**

- a) **Formación de inflorescencia:** Número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas muestren la formación de la inflorescencia en las ramas principales.
- b) **Floración:** Número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas estén en plena floración en las ramas principales de la planta.
- c) **Grano lechoso:** Número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas presenten granos que liberen líquido blanquesino cuando se someten a presión.
- d) **Grano pastoso:** Número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas hayan alcanzado grano pastoso o apariencia pastosa.
- e) **Madurez fisiológica:** Número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50% de las plantas presenten granos que ofrecen resistencia a la presión.

#### **10.11. Rendimiento/ parcela (kg/ha)**

Se realizará la trilla y limpieza de toda la cosecha por parcela, para que se pueda obtener la semilla y posteriormente realizar el pesado respectivo de la broza por área cosechada, muestreando la broza de cada parcela para determinar su contenido de humedad y peso seco.

#### **10.12 Análisis estadístico de resultados**

Para el procesamiento de los datos se utilizarán el software estadístico INFOSTAT Versión: 20/09/2018, para el efecto significativo de prueba de F en el análisis de varianza, se realiza la prueba de comparación múltiple de medias de Duncan con un nivel de significancia de  $(p < 0.05)$  que es igual al 95% de confiabilidad.

Además, se realizará análisis descriptivo por cada accesión de las variables cuantitativas y cualitativas, mediante promedio, desviación estándar, coeficiente de variación, correlaciones y valores máximos y mínimos.

### **XI. Referencias**

1. APAZA, V. (2010). Manejo y Mejoramiento de Kañiwa. Convenio Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA-Puno, Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente-CIRNMA, Bioversity International y el International Fund for Agricultural Development-IFAD. Puno, Perú.
2. Callohuanca, M.A., Mamani, E. (2006). Evaluación de rendimiento de 100 líneas de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) del banco de germoplasma de cultivos

- andinos de la UNA – Puno, en el CIP – Illpa campaña agrícola 2004 – 2005. Oficina Universitaria de Investigación. Informe Final de Investigación.
3. Callohuanca M. A., Mamani E., Mamani J. y Canaza A. (2021). Perigonium color and the antioxidant capacity of cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen). Revista Ciencias Agrícolas. 38(2): 90-110. doi: <https://doi.org/10.22267/rcia.213802.161>
  4. Collazos, C. (1996). Tablas peruanas de composición de alimentos. Lima, Perú.
  5. López, A. (1980). Evaluaciones biométrica de 340 líneas de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) del banco de germoplasma de la UNTA. Tesis de ing. Agrónomo. UNTA – PUNO – PERU.
  6. Luna, G.I. (2005). Efecto de cocción extrusión en la fracción indigestible, capacidad antioxidante, polifenoles totales, fitatos y algunas propiedades funcionales, en tres variedades de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen). (Tesis maestría) Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Peru.
  7. MAMANI, E. (2013). Caracterización molecular de 26 accesiones de cañihua (*Chenopodium Pallidicaule* Aellen) con mayor rendimiento en grano: Altiplano – Puno. (Tesis doctoral) Escuela de Post grado de la Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
  8. Mamani, R.H. (2021). Evaluación de las características morfológicas y fenológicas de 50 accesiones de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen) en el C.E. Illpa UNA PUNO, campaña agrícola 2019-2020. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Altiplano Puno. 168 p. [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza\\_Mamani\\_Joel\\_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  9. MINAGRI. (2018). Estadísticas agrarias. Dirección Regional Agraria Puno. Perú.
  10. PINTO, H. (1981). Evaluación de 215 ecotipos de banco de germoplasma de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen). Tesis de Ing. Agrónomo. UNTA, pp. 76.
  11. Quispe B. (1983). Comparativo de 25 líneas de alto rendimiento del Banco de Germoplasma de cañihua (*Chenopodium pallidicaule* Aellen). Tesis de Grado Ingeniería Agronómica inédita. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
  12. Velásquez R. 2018. Cosecha orgánica de granos andinos. Universidad Nacional del Altiplano Puno, Perú. ISBN: 978-612-4295-69-0

## **XII. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto**

Los resultados del presente trabajo de investigación, se utilizarán para identificar las accesiones de cañihua precoces, con buen rendimiento grano y broza

## **XIII. Impactos esperados**

### **i. Impactos en Ciencia y Tecnología**

Se identificarán accesiones precoces con buen potencial de producción en condiciones adversas de sequía y siembra tardía; multiplicando en las siguientes campañas agrícolas para brindar semillas en situaciones similares del clima actual.

### **ii. Impactos económicos**

Las accesiones precoces con altos rendimiento grano, tienen buen potencial para elevar los índices promedio en la producción de cañihua en la región Puno, consecuentemente puede generar mayores ingresos económicos para los productores y ocupación de la mano de obra o empleo rural.



### iii. Impactos sociales

La cañihua grano, es un alimento funcional, con propiedades en prevenir las enfermedades crónicas degenerativas, tiene gran poder antioxidante, buen contenido de fibra, grasas insaturadas, libre de gluten, hasta se puede utilizar en combatir la anemia por su alto contenido de hierro.

### iv. Impactos ambientales

El presente proyecto no generará efectos negativos al medio ambiente, por su producción ecológica, en el que no emplea agroquímicos que pueden afectar al ecosistema agrario.

Al identificar accesiones precoces con alto rendimiento en las condiciones del clima del altiplano, contribuirá en proponer alternativas sostenibles con la biodiversidad de este cultivo.

## XIV. Recursos necesarios

Los recursos necesarios para su realización del proyecto de investigación serán:

Recursos informáticos: libros, revistas, tesis, ensayos, internet.

Recursos materiales: Computadora, impresora, memorias USB, cámaras fotográficas, Libretas de campo, lápiz.

Recursos financieros: medio de transporte, recursos tangibles

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

El experimento se realizara en el CIP-ILLPA, ubicada a 18 Km de la ciudad de Puno, distrito de Paucarcolla, Provincia y Región Puno.

Geográficamente se encuentra ubicado:

Altitud: 3850 m.s.n.m.

Latitud: 15°42' 37"

Longitud: 70° 04' 56"

Los resultados del presente trabajo servirán para zonas similares ecológicamente.

## XVI. Cronograma de actividades

Actividad	2022	2023												2024
	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
Preparación de material	X													
Instalación del experimento	x													
Conducción del experimento		X	X	X	X	X	X							
Recojo de información			X	X	X	X	X	X	X	X				
Análisis de datos										X	X	X	X	
Presentación de informes					X			X			X			X

## XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Preparación terreno	H/máq	50.00	1	50.00
Semilla	Accesiones	50.00	10	500.00
Deshierbo	Jornal	100.00	5	500.00
Cosecha	Jornal	100.00	20	2,000.00
Bolsas de polietileno	Unidad	3.00	3	9.00
Bolsas de papel periódico	Paquete	20.00	5	100.00
Cuaderno de apuntes.	Unidad	10.00	1	10.00
Libretas de campo	Unidad	20.00	1	20.00
Fólderes	Unidad	0.50	20	10.00
Lapiceros.	Unidad	5.00	4	20.00
Impresión	hojas	0.10	400	40.00
Laptop	Unidad			
Evaluación y sistematización datos	Unidad	6000.00	1	6,000.00
Análisis de laboratorio	muestra	400.00	10	4,000.00
Imprevistos	Varios	2000.00	1	500.00
<b>TOTAL</b>				<b>13,756.00</b>

489

794

490