



ANEXO 1

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

1. Título del proyecto

**EVALUACIÓN ETNOBOTÁNICA Y POTENCIAL NUTRICIONAL DE PLANTAS
SILVESTRES COMESTIBLES DEL ALTIPLANO DE PUNO**

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Etnobotánica	Recursos naturales y medio ambiente	Botánica y ciencia de las plantas

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	☐
Multidisciplinario	☒
Director de tesis pregrado	☐

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Loza Del Carpio Alfredo Ludwig (Investigador Principal)
Escuela Profesional	Biología – Ecología
Celular	966005601
Correo Electrónico	aloza@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Ballenas Gaona María Isabel (Coinvestigador)
Escuela Profesional	Biología – Ecología
Celular	958242448
Correo Electrónico	mvallenas@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Mamani Sairitupac Dante (Coinvestigador)
Escuela Profesional	Biología – Microbiología
Celular	990214922
Correo Electrónico	dantemamani@unap.edu.pe



I. Título

Evaluación etnobotánica y potencial nutricional de plantas silvestres comestibles del altiplano de Puno

II. Resumen del Proyecto

En un contexto de crisis alimentaria de orden global, las sociedades demandan nuevas fuentes alimenticias que aporten en los sistemas de nutrición actual. La presente propuesta tiene como finalidad recuperar e identificar plantas silvestres utilizadas tradicionalmente en la alimentación del poblador altiplánico, determinar su contenido nutricional y validar la factibilidad de cultivo en las especies promisorias. Para ello se realizará bioprospecciones de la flora silvestre alimenticia en 11 provincias y 22 localidades de la región, mediante entrevistas semiestructuradas, en cadena, a 10 residentes mayores de 50 años por localidad; las preguntas planteadas incluirán formas de uso, consumo, transformación, nombre local y frecuencia de consumo, distinguiendo lugares, sexo y edad de los entrevistados; las especies alimenticias serán herborizadas y enviadas a herbario para su identificación taxonómica. Con las especies promisorias se realizarán evaluaciones bromatológicas que permitirán caracterizar su calidad nutricional, en cuanto a humedad, proteínas, grasa total, ceniza, carbohidratos totales y energía (análisis proximal); además de macroelementos como P, K, Ca y Mg, y elementos traza Cu, Mn, Fe, Cu, Zn, Na y B mediante espectrofotometría de absorción atómica, similarmente análisis de vitaminas: Niacina, Tiamina, Ácido Pentatonénico, Vitamina K, Vitamina B6, Vitamina C y Rivo flavina. Todos los análisis mencionados serán realizados según metodologías establecidas por la AOAC (1995). También se ejecutarán ensayos de cultivo bajo condiciones de invernadero a partir de semillas, tubérculos o rizomas para caracterizar sus períodos fenológicos, su potencial productivo e identificar sus limitaciones de manejo. Al culminar el estudio, se espera recuperar conocimientos sobre el uso plantas silvestres alimenticias y ponerlas a disposición de los sistemas de alimentación actuales, conociendo su potencial nutricional y los criterios fundamentales para su cultivo.

III. Palabras claves (Keywords)

Taxonomía, flora, valor nutricional, altiplano

IV. Justificación del proyecto

Algunas poblaciones aymaras y quechuas, conformantes de las sociedades rurales del altiplano de Puno, aún mantienen un fuerte arraigo con la naturaleza altoandina, conservando tradiciones y conocimientos que les permiten subsistir en armonía con su entorno, valorando los bienes y servicios que continuamente obtienen de ella. Ello lo expresan en manifestaciones culturales ancestrales como el pago a la "Pacha Mama", el uso de plantas medicinales para el tratamiento de sus enfermedades, en el mantenimiento de la gran diversidad genética en sus cultivos y también en el aprovechamiento de plantas silvestres en su alimentación. Este último aspecto es de especial interés, sobre todo en países en desarrollo o con altos niveles de pobreza, debido a que en ellos aún se evidencia carencia de recursos alimenticios en calidad y cantidad, por lo que preservar estos conocimientos significarían un aporte fundamental en la

alimentación humana.

En el antiguo Perú y específicamente en el altiplano, se manejaban diversas especies vegetales en la alimentación, incluyendo especies recolectadas de su medio natural; con la irrupción de la cultura occidental, muchos de estos conocimientos han sido proscritos, relegados y olvidados para ser reemplazados por algunos pocos nuevos cultivos (Antúñez de Mayolo, 1981). En la actualidad en algunos lugares del altiplano, aún existen evidencias del uso de estas plantas silvestres (Loza Del Carpio, 2009), prácticas que deben ser recuperadas y validadas para disponerlas a beneficio de un mayor número de sociedades que demandan mejores condiciones nutricionales. La FAO (1987), señala que los altos niveles de pobreza y desnutrición en determinados países, justifican ampliamente la necesidad de incluir plantas silvestres nativas como complemento alimentario.

La etnobotánica, considerada como la disciplina que estudia las relaciones entre los humanos y las plantas (Pardo, 2003), ha motivado el desarrollo en las últimas décadas de muchas iniciativas para el rescate y la valoración de la diversidad de plantas útiles subutilizadas en distintas regiones del mundo (Paquini et al., 2014), debido a la pérdida constante de estos conocimientos en el planeta, proponiendo además diferentes medidas para frenarla (Ramírez, 2007). Para ello, una de las primeras y principales acciones a realizar incluyen los inventarios y la documentación de la flora de interés, lo que permitirá establecer estrategias para su conservación y los mecanismos apropiados para su aprovechamiento sostenible.

Así mismo, el estudio de plantas promisorias de uso alimenticio y la aplicación de análisis bromatológicos son estrategias para recuperar su valor alimentario y cultural, favoreciendo así su reincorporación en la dieta de las personas, en un contexto de crisis alimentaria de orden global (Álvarez, 2014). Análisis nutricionales de especies silvestres de plantas comestibles muestran que muchas de ellas poseen niveles superiores de macro nutrientes, cantidades elevadas de componentes energéticos y proteínas, en comparación con cultivos tradicionales (Castillo y Cáceres, 2009), inclusive, muchas plantas silvestres alimenticias poseen importantes propiedades nutraceuticas o fármaco – alimenticias, por contener considerables contenidos en vitaminas y/o micronutrientes (Urso et al., 2016). Por ello es importante caracterizar la composición nutricional de las plantas comestibles de uso etnobotánico.

Finalmente los estudios etnobotánicos, además de catalogar el patrimonio natural y cultural al mismo tiempo, proporcionan bienes promisorios que pueden tener importantes efectos económicos en localidades deprimidas (Pardo, 2003), ya que pueden proporcionar ideas concretas para desarrollar mercados a pequeña escala de productos alimenticios (Pieroni, 2017); fomentan además una alimentación saludable, potencian el turismo ecológico y su difusión puede coadyuvar la educación ambiental integrando la tradición e identidad cultural (Pardo, 2003).

V. Antecedentes del proyecto

Importancia de estudios etnobotánicos

La etnobotánica compagina la conservación del patrimonio cultural con el interés por la Naturaleza y trata de rescatar todas aquellas técnicas tradicionales que han sido sostenibles a lo largo de la historia (Pardo, 2003). Las investigaciones etnobiológicas

son especialmente importantes porque rescatan y conservan así conocimientos del uso de plantas útiles y ponen a disposición potenciales recursos económicos, ya que también proporcionan ideas concretas para desarrollar mercados a pequeña escala de plantas medicinales locales y productos alimenticios (Pieroni, 2017).

Las investigaciones etnobotánicas orientadas a la identificación de plantas alimenticias, silvestres y en desuso, buscan reconocer en ellas algún valor nutricional para beneficio humano (Alvarez, 2014). Muchos de estos alimentos vegetales crecen ampliamente en ámbitos de sociedades en desarrollo, y que por determinados tabúes se subutilizan o se obvia su aprovechamiento, prescindiendo de ellos voluntariamente o por desconocimiento de su beneficio, lo que ha propiciado que por lo menos 7000 especies cultivadas en pequeña escala alrededor del mundo, estén en desuso y eventualmente en peligro de extinción (Boege, 2008).

Los recursos alimenticios silvestres tradicionales, son importantes fuentes y futuros alimentos para el futuro de la humanidad, las que además de sus cualidades nutritivas, tienen alta posibilidad de que se constituyan en valiosos insumos nutraceuticos (Jancic et al., 2016), tal como ocurrió con el caso de la maca en el Perú (Chacón, 1990; Romero et al., 2016).

Plantas silvestres alimenticias en los Andes

Sobre la alimentación con plantas silvestres en el antiguo Perú, Antúnez de Mayolo (1981) hace una exhaustiva recopilación de variadas crónicas y relatos del virreinato, indicando que los incas comían multitud de hierbas como hortalizas, algunas se cocían y otras se consumían crudas y era trabajo principalmente de las mujeres recogerlas, aunque muchas de estas eran cultivadas; algunas plantas reconocidas de los Andes por ejemplo eran el paico, amañacay, canlli, cashua, chijchipa, chilca y otras que incluían a los géneros *Amaranthus*, *Scirpus*, *Siphocampylus*, *Perezia*, *Lepidium*, *Elodea*, *Chenopodium*, entre otros. El mismo autor menciona condimentos procedentes de plantas como *Chenopodium*, *Baccharis*, *Buddleja*, *Tagetes*, *Eupatorium*, *Minthostachys*, *Capsicum*; frutales como el sancayo, tumbo, y especies de los géneros *Rubus*, *Cereus*, *Lobivia*, *Solanum* y *Mauritia*. Indica también que flores de especies de *Tillandsia*, *Cassia*, *Tropaeolum* y *Buddleja* eran consumidas como ensaladas. Entre los tubérculos, raíces y bulbos, además de los actuales cultivos ya conocidos, incluían especies silvestres de los géneros *Trifolium*, *Scirpus*, *Oxalis*, *Solanum*, *Begonia*, *Polymnia*. Los cereales (además de los pseudocereales quinua y cañihua) se cultivaba el achis y el magu, hoy aparentemente desconocidos.

Hurtado (1979), describe hortalizas silvestres que contribuirían en la alimentación del poblador peruano y que son comunes en diferentes partes de los Andes e incluso en la costa. Entre ellas incluye diferentes especies de *Amaranthus*, *Chenopodium ambrosioides*, *Portulaca oleracea* o llutu yuyu, *Nasturtium officinalis*, *Rumex crispus*, *Sonchus oleraceus* y la flor de *Tropaellum majus*. Propone el consumo de todas estas especies como ensaladas, e incluso brinda información nutricional básica de algunas de ellas.

En el altiplano de Puno se han reportado el consumo de algunas especies de plantas silvestres en informes universitarios, que incluyen por ejemplo el consumo de harinas procedentes de la raíz de totora (*Schoenocleptus tatora*), frutos de cactáceas conocidos como “sancayu”, frutos de una planta rastrera denominada “llama llama”, de una solanácea (probablemente *Salphrinoa*) con el nombre de “lluncu lluncu”, raíces de del “chijuru” (*Stangea*), incluyendo algas cianofitas coloniales (*Nostoc*) y hongos silvestres del género *Suillus* (Loza-Del Carpio, 1993).

Plantas silvestres alimenticias en otros ámbitos



Se tiene diferentes estudios en otras latitudes que reportan y recuperan conocimientos sobre el uso de plantas silvestres comestibles. En las pampas argentinas se han reportado un total de 62 taxones vegetales que intervienen en la alimentación de campesinos descendientes de inmigrantes, des estos 23% son plantas silvestres, que pertenecen por ejemplo a los géneros *Brassica*, *Baccharis*, *Ephedra* (Muiño, 2012), los cuales podrían ser similares a los que en el altiplano peruano existen. En Colombia se han identificado 21 especies promisorias que se utilizan tradicionalmente en la alimentación de la gente local de Darien, teniendo la gran mayoría de especies tienen importantes aportes nutricionales y que muchas de ellas también corren el riesgo de desaparecer de la culinaria y de sus ecosistemas (Álvarez, 2014).

En latitudes más lejanas como en Indonesia, Ricke et al. (2018) reporta que los pobladores de un zona rural consumen un total de 65 especies de plantas silvestres, siendo la familia Zingiberaceae la que presenta más especies comestibles y la gran mayoría de plantas proveen como frutas (71.58%). En Uzbekistan (Asia Central) los pobladores nativos tienen gran parte de su dieta compuesta por plantas silvestres, aprovechando unas 200 especies, de ellas 39 son los de mayor uso y los cocinan en variedad de platos típicos (Khojimatov et al., 2015). Similarmente en Albania (Gorani), se reportó un total de 79 especies utilizadas en la alimentación, que las consumen como ensaladas, fermentados, té de hierbas, siendo algunas especies por ejemplo: *Sonchus oleraceus*, *Rumex acetosa*, *Urtica dioica* y *Chenopodium bonus-henricus* (Pieron et al., 2017).

Aún en Italia se tiene estudios que reportan el consumo de plantas silvestres principalmente por parte de campesinos, encontrando 42 especies diferentes utilizadas como ensaladas, frutas frescas, aperitivos rurales, saborizantes, licuados, entre otros (Sansanelli y Tassoni, 2014).

Muchas de estas hierbas silvestres tienen alto nivel nutricional mucho más en calidad y cantidad que plantas cultivadas convencionales; así plantas silvestres (de entre las 10 analizadas) presentaron ácidos grasos esenciales (ácido linoleico y α -linoleico), *Eptadenia hastata* fueron ricas fuentes de calcio y zinc, otras presentan alto contenido de hierro como *Entada africana*, entre las 10 especies analizadas en Nigeria (Cook et al., 2000). EN España plantas silvestres como *Amaranthus viridis* y *Verbena officinalis* presentaron altos contenidos de elementos minerales, entre los que incluyen oligoelementos esenciales (Guerrero et al., 1998). Estos estudios son muestras del gran potencial nutricional que pueden tener las plantas silvestres alimenticias.

VI. Hipótesis del trabajo

Se identificarán al menos 10 especies silvestres de plantas alimenticias y sus formas de consumo procedentes del altiplano de Puno, las que presentarán importantes niveles nutricionales en cuanto a su caracterización proximal y nutrientes esenciales.

VII. Objetivo general

Evaluar el conocimiento etnobotánico y el potencial nutricional de plantas silvestres comestibles del altiplano de Puno

VIII. Objetivos específicos

Identificar las especies de plantas silvestres utilizadas tradicionalmente en la



alimentación de localidades nativas del altiplano de Puno y documentar las formas de uso, consumo, procesamiento y diferencias entre zonas.

Determinar el contenido nutricional (químico proximal, minerales y vitaminas) de las especies de plantas silvestres reportadas como de interés alimenticio humano.

IX. Metodología de investigación

Identificación de la flora silvestre utilizada con fines alimenticios

En cada localidad se realizarán entrevistas y exploraciones en ferias locales para obtener productos procedentes de plantas silvestres alimenticias (tubérculos, frutos, etc) que suelen comercializarse o son objeto de trueque; el producto obtenido se rotulará convenientemente y se mantendrá en condiciones apropiadas de conservación (bolsas zipfloc, cooler).

En cada localidad también se entrevistará a personas de residencia permanente, de preferencia mayores a 50 años (hombres y mujeres), considerando que ellos aún suelen mantener hábitos y conocimiento acerca del consumo de plantas silvestres (Khojimatov et al., 2015). Las especies reconocidas como alimenticias serán herborizadas (Arnelas *et al.*, 2012) y llevadas a un herbario acreditado para su identificación y depósito.

En todo el trabajo de exploración, prospección y colección de muestras se utilizará Sistemas de Información Geográfica (software, GPS, imágenes satelitales) y se harán descripciones de las características del hábitat de las muestras botánicas (fisiografía, pendiente, vegetación predominante, clima, altitud, análisis del del suelo, entre otros). Previo a las colectas se tramitará la autorización correspondiente en oficinas del SERFOR.

Para acceder a las entrevistas a pobladores locales se convocará a reunión con autoridades del lugar para informar acerca del estudio y obtener su autorización para trabajar en el lugar. Se convocará el apoyo de un guía y traductor (quechua o aymara, según sea el caso).

Caracterización del contenido nutricional

De cada una de las diez (10) especies más promisorias se colectará mínimamente 2 kg de la parte consumible para su análisis bromatológico antes de las 48 horas de colecta. Con una parte, se realizarán evaluaciones organolépticas generales (Lees, 1981) y otra parte se enviará a laboratorio para su análisis químico proximal para determinar lo siguiente: humedad por el método gravimétrico, mediante secado en estufa a 60°C durante 24 a 48 horas hasta alcanzar peso constante; proteína por el método Micro Kjeldahl ($N \times 6.25$); extracto etéreo mediante extracción con éter en equipo Soxhlet; ceniza por incineración en mufla a 550 °C y carbohidratos totales por diferencia. La energía bruta se calculará con Bomba Calorimétrica Parr. Además, se realizará análisis de minerales que incluirán macroelementos como P, K, Ca y Mg y elementos traza como el Cu, Mn, Fe, Cu, Zn, Na y B, todo ello mediante espectrofotometría de absorción atómica.

Se consideran también realizar en laboratorio especializado análisis de vitaminas que incluirá determinaciones de Niacina, Tiamina, Ácido Pentatonénico, Vitamina K, Vitamina B6, Vitamina C y Rivoflavina. Todos los análisis mencionados serán realizados tomando en cuenta las consideraciones establecidas por la AOAC (1995).

Diseño experimental

Objetivo 1. En todos los casos las entrevistas serán semi estructuradas con preguntas que conlleven a conocer el nombre común de la planta en la zona, forma uso y de consumo, transformación, frecuencia de consumo, hábitats donde se puede encontrar naturalmente, en qué época, entre otros (Kimondo et al., 2015). En las entrevistas se aplicará el método “bola de nieve”, es decir al terminar con cada entrevistado se le solicitará nos recomiende otra persona para la siguiente encuesta (Espinoza et al., 2018), hasta lograr entrevistar por lo menos a 10 personas por localidad. Criterios de inclusión para las entrevistas: ser originarios de la zona y aceptar participar en el estudio. Los datos serán organizados según localidades de muestreo, formas de uso, aprovechamiento, sexo y edad del informante.

Se aplicará estadística multivariada para variables no paramétricas, considerando diseños Cluster y componentes principales. El diseño estará organizado de la siguiente manera: *Tratamientos*: localidad, sexo y edad del informante, formas de consumo de la planta, por cada especie (variable independiente). *Variables a evaluar* (dependiente): número de informantes que responden según cada tratamiento. Para el procesamiento y análisis de información, se utilizará en todos los casos softwares Excel y SPSS v27.

Objetivo 2. por tratarse de una evaluación descriptiva de los contenidos nutricionales por especie de planta comestible, se utilizará estadística descriptiva (promedio, desviación y error estándar, coeficiente de variabilidad). Los análisis proximales y de minerales, por cada especie promisorio se realizarán tres réplicas; para los análisis de vitaminas, sólo una réplica.

X. Referencias

- Antúnez de Mayolo, S. 1981. La nutrición en el antiguo Perú. Banco Central de Reserva. Gráfica Marsam. Lima, Perú.
- Álvarez, L. 2014. Plantas promisorias de uso alimenticio del Darién, Caribe colombiano. Boletín de Antropología, 29(48), 41-65.
- Cook, J., D. VanderJagt, A. Pastuszyn, G. Mounkaila, R. Glew, M. Millson y R. Glew. 2000. Nutrient and Chemical Composition of 13 Wild Plant Foods of Niger. Journal of Food Composition and Analysis 13, 83-92.
- Chacon, G. 1990. La maca (*Lepidium peruanum* Chacón sp nov.) y su hábitat. Rev. Per. Biol., 3(2), 169 – 272.
- Guerrero J., J. Giménez-Martínez y M. Torija. 1998. Mineral Nutrient Composition of Edible Wild Plants. Journal of Food Composition and Analysis 11, 322–328.
- Jani, D., V. Todorovi, Z. Basi y S. Šobaji. 2016. Chemical composition and nutritive potential of *Cichorium intybus* L. leaves from Montenegro. J. Serb. Chem. Soc. 81(10), 1141–1149.
- Hurtado, C. 1979. Nuevas hortalizas para mejorar la alimentación y nutrición. Ministerio de Agricultura y Alimentación – UNMSM. Lima, Perú.
- Khojimatov, O., G. Abdiniyazova y V. Pak. 2015. Some wild growing plants in traditional foods of Uzbekistan. Journal of Ethnic Foods 2, 25-28
- Loza – Del Carpio, A. 1993. Plantas silvestres alimenticias del altiplano de Puno. Trabajo monográfico, Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias Biológicas. Puno, Perú.
- Sansanelli S. y A. Tassoni. 2014. Wild food plants traditionally consumed in the area of Bologna (Emilia Romagna region, Italy). Journal of Ethnobiology and



XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

Los resultados representarán la recuperación de conocimientos ancestrales sobre el uso de plantas silvestres utilizadas en la alimentación humana en la región altiplánica, tanto en las culturas quechua y aymara. Estas especies podrían constituirse en potenciales recursos cultivables y/o para el planteamiento de estrategias de uso y aprovechamiento sostenible; también posibilitará emprender actividades de conservación in situ y ex situ de las especies más promisorias. El hecho de conocer sus contenidos nutricionales potenciará las posibilidades de enfocarse en futuras investigaciones para diferentes fines, principalmente en la formulación y recomendación de dietas que requieran los nutrientes contenidos en los alimentos recuperados. El estudio también pondrá en evidencia la importancia de las plantas silvestres con fines nutraceuticos y posibilidades de su industrialización obteniendo el valor agregado a través de sus diferentes formas de consumo.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

Se tendrá un inventario taxonómico de las especies de plantas silvestres alimenticias y de la flora herborizada correspondiente al ámbito del altiplano de Puno, lo que permitirá un mejor conocimiento de la riqueza florística y de los usos ancestrales realizados hasta la actualidad. Dentro del aspecto nutricional se conocerá en detalle el contenido en cuanto al análisis básico proximal y en cuanto a sus contenidos de minerales y vitaminas, contribuyendo con ello a la ciencia bioquímica y de la nutrición.

ii. Impactos económicos

Los resultados constituirán el fundamento y el inicio potencial del aprovechamiento sostenible de las plantas silvestres alimenticias, para poder implementar sistemas de cultivo preliminares o metodologías de conservación ex situ. Así mismo los productos obtenidos tendrán el potencial de ser industrializados como alimentos nutraceuticos u otras formas de consumo, con posteriores beneficios económicos para la sociedad.

iii. Impactos sociales

Las sociedades locales podrían beneficiarse en el futuro implementando estrategias de aprovechamiento y manejo sostenible de las plantas silvestres alimenticias, e incluso implementar módulos de producción a pequeña escala.

iv. Impactos ambientales

El estudio no generará impactos ambientales negativos, ya que solo serán colectadas muestras representativas de las especies alimenticias para su herborización y posterior identificación taxonómica, así como para su análisis de sus propiedades nutricionales.

XIII. Recursos necesarios

Los recursos necesarios más importantes incluyen:

- Adquisición de equipos de laboratorio (estufas, estereoscopios con puerto a computador, balanza analítica, balanza de precisión, balanzas romanas digitales, etc. Y otros que ya se tienen a disposición.
- Materiales fungibles diversos: cartonetas, prensas botánicas, papel secante, etiquetas.
- Pasajes y/o combustible para movilidad en el traslado a diferentes zonas de la región altiplánica de Puno.
- Viáticos para estadía en las actividades de campo.
- Servicio de análisis proximales de nutrientes de alimentos.
- Servicio de análisis de vitaminas y minerales en laboratorios especializados

XIV. Localización del proyecto

El estudio se llevará a cabo en Se considera evaluar 11 provincias de la región Puno que conforman la zona altiplánica (3810 a 3950 msnm) y por cada una se realizarán prospecciones de flora silvestre alimenticia en dos localidades. Estas provincias y localidades incluyen: Melgar (Ayaviri y Orurillo), Azángaro (Azángaro y Muñani), San Antonio de Putina (Putina y Quilcapunco), Lampa (Lampa y Nicasio), Huancané (Vilquechico y Taraco), San Román (Cabana y Caracoto), Moho (Conima y Tilali), Puno (Capachica y Chucuito), El Collao (Ilave, Pilcuyo), Chucuito (Pomata y Zepita), Yunguyo (Yunguyo y Tinicachi).

Por su mayor abundancia florística, las muestras botánicas y sus productos alimenticios serán colectados en época húmeda (diciembre hasta abril); la fase de laboratorio y de cultivo en invernadero, posterior a ello. Incluyendo las etapas de análisis, sistematización y redacción, todo el estudio abarcará 12 meses (enero hasta diciembre 2023).

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Meses 2023											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Búsqueda y análisis de información bibliográfica	X	X										
Reconocimiento de las zonas y reuniones de coordinación con autoridades de cada zona de estudio		X	X									
Salidas de prospección y entrevistas a pobladores sobre el uso de plantas alimenticias en cada localidad			X	X								
Viajes para muestreos y colecta de plantas silvestres comestibles por localidad				X	X	X			X			
Identificación taxonómica por cada especie de planta colectada				x	x	x	x	x	X			
Muestreo del producto comestible de cada especie				x					X			
Evaluación sensorial organoléptica					x					X		
Análisis químico proximal					x					X		
Análisis del contenido de minerales					x					X		
Análisis del contenido de vitaminas					x					X		
Elaboración de informe final										x	x	X
Análisis estadísticos										x	x	X
Preparación de artículos en base SCOPUS										x	x	x



XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Recursos humanos	Docentes	800.00	36	28800.00
Balanza analítica	Unidad	8000.00	01	8000.00
Estufa de secado de plantas	Unidad	4500.00	01	4500.00
Balanza de precisión	Unidad	500.00	02	1000.00
Microscopio estereoscopio con salida a computador	Unidad	8500.00	01	8500.00
Prensas botánicas	Unidad	60.00	05	300.00
Palas de jardinería	Unidad	20.00	05	100.00
Tijeras de jardinería	Unidad	25.00	05	125.00
Cartonetas	Ciento	150.00	05	750.00
Etiquetas de herbario	Ciento	120.00	05	600.00
Cinta masken tape	Unidad	6.00	10	60.00
Bolsas zipfloc	Ciento	15.00	05	75.00
Bolsas de polietileno alta densidad	Paquete	7.00	05	35.00
Tapers de medio litro	Unidad	4.00	10	40.00
Tapers de 1 L	Unidad	6.00	10	60.00
Cuerdas de rafia	Rollo	12.00	05	60.00
Periódico usado	kg	5.00	100	500.00
Botiquín con medicamentos básicos completo	Unidad	250.00	01	250.00
Casacas de identificación	Unidad	120.00	03	360.00
Frascos Pirex para conservación de muestras de alimentos 1 L	Unidad	25.00	15	375.00
Balanza digital tipo romana	Unidad	45.00	03	135.00
Pasajes a diferentes ámbitos del altiplano para trabajo de campo	Pasajes	50.00	100	5000.00
Gastos de estadía, alojamiento y alimentación en los viajes de campo	Viatico/día	50.00	150	7500.00
Servicio de identificación de especies de flora silvestre	Servicio	70.00	110	7700.00
Servicio de laboratorio para análisis químico proximal por tres réplicas	Servicio	250.00	12	3000.00
Servicio de análisis de minerales con tres réplicas	Servicio	750.00	12	9000.00
Servicio de análisis de vitaminas en laboratorio especializado, una	Servicio	820.00	12	9840.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



réplica				
Servicio de guiado por pobladores locales	Servicio/día	150.00	20	3000.00
Papel bond	Millar	25.00	03	75.00
Tinta de impresión, negro y colores	Unidad	35.00	02	70.00
Otros servicios de consultoría	Unidad	1000.00	03	3000.00
Publicación en revistas indizadas	Publicación	1800.00	01	1800.00
TOTAL				104 610.00