

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
OFICINA UNIVERSITARIA DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE NUTRICIÓN HUMANA**



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“CUANTIFICACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN HARINA Y GRANO DESAMARGADO DE TARWI (*Lupinus Mutabilis*) Y FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONSUMO DEL TARWI EN EL POBLADOR DEL DISTRITO DE YUNGUYO – 2021”

AUTORES:

- **Dra. Amalia Felicitas Quispe Romero**
- **Bach. Ana Beatriz Torres Yucra**
- **Msc. Marisa Salas CCapaca**
- **Bach. Daniela Quepuy Salas**
- **Estudiantes del Componente Curricular Nutrición y Salud Pública del VII Semestre. de la Escuela Profesional de Nutrición Humana**

PUNO – PERÚ

2019

I. Título

“Cuantificación de polifenoles totales y capacidad antioxidante en harina y grano desamargado de tarwi (*Lupinus mutabilis*) y factores que influyen en el consumo del tarwi en los beneficiarios del programa Juntos del distrito de Yunguyo”

II. Resumen

Actualmente a nivel nacional se han reportado altos niveles de desnutrición y anemia infantil, el tarwi (*Lupinus mutabilis*) es una leguminosa con un alto valor nutricional conocida a nivel mundial, caracterizada por su alto nivel de proteínas (40-44%) el cual puede favorecer al consumidor a combatir la desnutrición, además de contener compuestos bioactivos como los compuestos polifenólicos, los cuales presentan una alta actividad antioxidante. Objetivo: Cuantificar los polifenoles totales y la capacidad antioxidante de tarwi (*Lupinus mutabilis*) y describir los factores asociados al consumo del poblador del Distrito de Yunguyo. Metodología: Las muestras empleadas serán grano desamargado y harina de tarwi, la cuantificación de polifenoles totales se realizará mediante el método colorimétrico de Folin-Ciocalteu, la determinación de la capacidad antioxidante se llevará a cabo mediante el método del radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH) y radical libre 2,2-azinobis (3-etilbenzotiazoline-6-ácido sulfónico) (ABTS), el análisis estadístico de estos datos se realizará mediante ANOVA. Para la recolección de datos sobre los factores que influyen en el consumo se realizará un estudio de tipo descriptivo mediante encuestas; relacional y de corte transversal que se llevará a cabo en el Distrito de Yunguyo, Puno, en una población conformada por familias, la información obtenida será procesada y analizada en el software estadístico SPSS 17.0 La prueba estadística que se aplicará es la Chi-cuadrado de Pearson, la cual determinará si los factores evaluados influyen o no en el consumo de tarwi. Resultados: Los resultados serán expresados en tablas y gráficos.

III. Palabras claves (Keywords)

Lupinus mutabilis, polifenoles, capacidad antioxidante, factores de consumo

IV. Justificación del proyecto

El tarwi (*Lupinus. mutabilis Sweet*), conocido también como tauri o chocho. En el Perú se cultivan en los valles interandinos de las regiones de Cajamarca, La Libertad, Huánuco, Junín, Cusco, Apurímac y en las zonas agroecológicas circunlacustres de la región Puno como: Yunguyo, Camacachi (Ilave), Huancané, Arapa (Azángaro) y Molino (Juli)– donde se encuentran los tarwis precoces (de maduración menor a 170 días)(1)

El *Lupinus mutabilis Sweet* es una legumbre que se caracteriza por contener altos porcentajes de proteínas, grasas y otras. En varios estudios se determinó que *L. mutabilis* contenía la mayor cantidad de proteínas y lípidos (32 53 g/100 g y 13-25 g /100 g, respectivamente) comparado con otras legumbres. Desde el punto de vista nutritivo, el tarwi es una leguminosa de alto potencial energético que puede compararse e incluso superar, en este contexto, a otras materias primas empleadas comúnmente en la alimentación, como la soya y el frejol(2).

Según Arnoldi et al. (2015) *Lupinus mutabilis* contiene muchos compuestos biológicamente activos que son importantes para la salud, tales como: los compuestos fenólicos, tocoferoles y carotenoides;

además estos compuestos bioactivos presentan una alta actividad antioxidante dependiendo de la variedad y genotipo. Los compuestos fenólicos son los más abundantes metabolitos secundarios presentes en las leguminosas como el lupino; además estos compuestos fenólicos se consideran como antioxidantes naturales, que pueden prevenir el desarrollo de muchas enfermedades, como diabetes mellitus, arteriosclerosis, cáncer, y otros(3); motivo por el cual es importante investigar estas propiedades tanto en grano desamargado como en derivados. Con todas estas propiedades, *L. mutabilis*, es una legumbre de suma importancia para la seguridad alimentaria; con gran potencial en la diversidad alimentaria de la población peruana; que podría representar una alternativa de solución al latente problema de desnutrición y salud que afronta la población vulnerable de nuestro país. Sin embargo, el consumo de este grano andino está siendo olvidado y reemplazado; poniendo en riesgo la diversidad de cultivos andinos valiosos como es el tarwi.

Es por eso que este proyecto tiene como finalidad dar a conocer los compuestos polifenólicos, la capacidad antioxidante del tarwi (*Lupinus Mutabilis*) y la correlación existente. Así también, se busca conocer los factores asociados al consumo de este grano andino para revalorar al tarwi debido a su alto valor nutricional, además de ser un alimento que posee propiedades preventivas de enfermedades crónicas y el problema latente de desnutrición en niños y población vulnerable.

V. Antecedentes

5.1. A nivel internacional

Ruiz M.A., Barrientos L. (2019). En su Mini-Review “Nutritional and Bioactive Compounds in Mexican Lupin Beans Species” en esta revisión se realizó un enfoque en una investigación reciente realizada sobre la especie silvestre *Lupinus* de México, en la que se destaca que las legumbres silvestres mexicanas como *Lupinus angustifolius*, *Lupinus albus*, *Lupinus luteus*, y *Lupinus mutabilis*, tienen usos sustanciales porque son una fuente importante de proteínas con un equilibrio adecuado de aminoácidos, que pueden extraerse y utilizarse como ingredientes en la preparación de diversos alimentos. Tienen la ventaja de un bajo contenido de gluten y también son fuentes importantes de fibra dietética, minerales y lípidos esenciales. Además, contienen compuestos bioactivos con potenciales beneficios para la salud, como la prevención de enfermedades coronarias, cáncer y diabetes, además oligosacáridos con funciones prebióticas, polifenoles y alcaloides, que han demostrado tener varias propiedades fisiológico-metabólicas. Las especies de legumbres silvestres aún no han sido objeto de un estudio adecuado. Sin embargo, estas especies representan una fuente nutricional, nutracéutica y farmacológica potencialmente importante en el futuro(4).

Pérez D., Castañeda M. (2019). En su investigación “Chemical Composition and Antioxidant Activity of the Main Fruits, Tubers and Legumes Traditionally Consumed in the Andean Regions of Ecuador as a Source of Health-Promoting Compounds”, se estudiaron trece frutos, ocho legumbres y tres tubérculos consumidos en las regiones andinas del Ecuador para determinar sus compuestos bioactivos, ácidos orgánicos, contenido de azúcares, capacidad antioxidante total, así como determinar cuál de ellos mostró el mayor aporte en cuanto a actividad antioxidante y qué compuestos contribuyeron a ello. Metodología: Para la determinación del contenido total de fenólicos (TPC) se obtuvo un extracto hidroalcohólico según métodos anteriores y se utilizó para los contenidos de TPC y total Determinación de la capacidad antioxidante. El TPC se determinó mediante el método colorimétrico de Folin -Ciocalteu. Resultados: Según TPC, había tres grupos bien definidos que se podían identificar mostrando alto, medio y bajo contenido fenólico, con el de frutas como el grupo con los valores más altos, todos clasificados como medio o alto. En

leguminosas, el tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) mostró los valores más altos tanto de contenido fenólico total TPC (1270,74 mg de GAE / 100 g FW) como de flavonoides TFC (4,51 mg de CE / g de FW). Esta investigación constituye el primer informe relacionado con el contenido de compuestos bioactivos y la capacidad antioxidante de las leguminosas y tubérculos más consumidos vinculados a la dieta tradicional de los pueblos andinos del Ecuador(5).

5.2. A nivel nacional

Martinez- Zúñiga S. (2007). En su estudio titulado “Cultural factors affecting food preference: The case of Tarwi in three quechua speaking areas of Peru”, el reporte emitido en 2004 por la ECLAC el cual indica que la mitad de niños cuya lengua materna es indígena sufren de malnutrición, promovió la investigación de los factores culturales que afectan la preferencia alimenticia de estos pobladores, teniendo como objetivo tres zonas urbanas y rurales en Ayacucho, Cusco y Apurimac. Se utilizó como método la entrevista, para lo cual fue diseñada una encuesta de 42 preguntas. Como resultado se determinó que en Cusco rural y urbano el tarwi aún es parte de la dieta de la mayoría de personas. En Ayacucho el tarwi no es consumido, y esto es un posible resultado de la disrupción causada por una década de guerra civil. Mientras que en Andahuaylas el consumo del tarwi está mucho más difundido, gracias en gran parte a las “plazeras” que comercializan el tarwi en diferentes formas desde grano a pasta. Se añadió a la vez como factor cultural la localización, es decir cuán próxima es la región a la ciudad de Lima; Andahuaylas que se encuentra más alejada de la capital, promueve más el consumo de tarwi y con más orgullo, mientras que Cusco a pesar de estar lejos de Lima, tiene nuevos negocios capitalinos debido a la industria del turismo, lo cual relega el consumo de tarwi(6).

Chirinos R., Pedreschi R. (2012). En su estudio de investigación titulado “Phenolic compound contents and antioxidant activity in plants with nutritional and/or medicinal properties from the Peruvian Andean region” se realizó la evaluación del contenido total de fenoles en diferentes plantas entre ellas la semilla de tarwi, utilizando diferentes ensayos. Metodología: Los compuestos fenólicos totales fueron determinados con el reactivo Folin-Ciocalteu, utilizando ácido gálico como estándar. La absorbancia fue medida a 755 nm y los resultados fueron expresados en mg de ácido gálico equivalentes (GAE) por g de peso seco en la muestra. Se realizaron además diferentes ensayos para determinar la actividad antioxidante entre ellos: 2,2-Difenil-1-Picrilhidrazilo (DPPD), Ácido 3-etilbezotiazolina-6-sulfónico (ABTS) y Capacidad de absorción de radicales de oxígeno (ORAC). El análisis estadístico de la correlación entre los diferentes parámetros fue llevado a cabo utilizando la regresión lineal y la determinación del coeficiente empleando el software SPSS para Windows 14.0; el análisis de los componentes principales fue llevado a cabo en Unscrambler X. Resultados: Se obtuvo un total de 12.1 ± 0.2 mg GAE /g DW. La correlación existente entre los compuestos fenólicos totales y la medida de la actividad antioxidante, indica que los compuestos fenólicos son los principales responsables de la propiedad antioxidante y que actúan a través de diferentes mecanismos(7).

Córdova J., Glorio P. (2020). En su investigación “Efecto del proceso tecnológico sobre la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales del lupino (*Lupinus mutabilis* Sweet) andino” se evaluó el efecto del desamargado, la extrusión y el secado por aspersión sobre la capacidad antioxidante y los compuestos fenólicos totales en harinas no desgrasadas y desgrasadas de tres genotipos de lupino andino (Altagracia, Andenes y Yunguyo). El contenido de fenólicos totales (TPC; método Folin-Ciocalteu) y la capacidad antioxidante (DPPH y ABTS+) se evaluaron por espectrofotometría. Los resultados mostraron que los procesos tecnológicos disminuyeron significativamente ($p \leq 0,05$) antioxidantes y compuestos fenólicos. El lupino

amargo (muestra de control) tenía una mayor capacidad de TPC y antioxidante ($p \leq 0,05$) que las muestras procesadas. En muestras no desgrasadas y desgrasadas, el TPC de las muestras procesadas varió entre 0,64 - 1,10 y 0,75 - 1,33 mg de ácido gálico equivalente/g b.s., en muestras no desgrasadas y desgrasadas, respectivamente. La capacidad antioxidante DPPH varió entre 2,87 - 4,10 y 3,12 - 4,73 $\mu\text{mol Trolox/g b.s}$, mientras que la capacidad antioxidante ABTS+ varió entre 50,65 - 75,56 y 61,63 - 76,88 $\mu\text{mol Trolox/g b.s.}$, en muestras no desgrasadas y desgrasadas, respectivamente. Por otro lado, los lípidos influyeron negativamente en la cuantificación de TPC; por lo tanto, las muestras desgrasadas tenían un TPC más alto(8).

5.3. A nivel local

Holguin Z., (2018). En su trabajo de investigación titulada “Factores que influyen en el consumo del Tarwi (*Lupinus mutabilis*), en el poblador Aymara de la zona baja de Ilave – 2018”, se realizó con el objetivo de determinar los factores que influyen en el consumo del Tarwi, en el poblador Aymara de la zona baja de Ilave. El estudio fue de tipo descriptivo, relacional y de corte transversal, el estudio se realizó en 11 centros poblados que conforman la Zona Baja o Zona Lago del distrito de Ilave, provincia del Collao, Puno; la muestra estuvo conformada por 81 familias. La técnica que se utilizó para evaluar el consumo de Tarwi y para describir los factores socioeconómicos, culturales y personales fue la entrevista. Para evaluar el consumo de Tarwi se utilizó la encuesta semi estructurada de consumo de Tarwi, para determinar el estrato social se utilizó el Test de Graffar modificado y para determinar los factores culturales y personales se utilizó la encuesta semi estructurada de Factores Culturales y Personales que influyen en el consumo del Tarwi. Los resultados que se obtuvieron fueron, el 70% de los pobladores tiene un consumo muy deficiente, el 15% tiene un consumo regular y el otro 15% de los pobladores tiene un consumo bueno. Los factores socioeconómicos no influyen en el consumo del Tarwi, según el análisis estadístico de la chi-cuadrada se obtuvo el valor $p=0.949$, que es mayor o superior al valor de significancia o error (0.05). El factor cultural y personal tienen influencia en el consumo del Tarwi del poblador Aymara que vive en zona baja de Ilave, debido a que el valor de $p=0.000$ es menor al valor de significancia (0.05). En conclusión, los factores que tienen relación con el consumo de Tarwi fueron los culturales (destino del grano cosechado, característica de venta, lugar de venta, otros usos y significados del uso del tarwi) y los personales (granos andinos de preferencia para el consumo, alimentos de mayor consumo, legumbre de preferencia de consumo, aceptación del consumo del tarwi por los miembros de la familia y razones básicas del no consumo del tarwi). No se ha encontrado relación entre el factor socioeconómico y el consumo del tarwi, porque al ser productores de este grano; tienen acceso físico, económico y social de forma permanente, en cantidad y calidad(9).

Laurente Y., (2016). En el presente trabajo de investigación titulada “Obtención del concentrado protéico y determinación del perfil de aminoácidos de dos variedades de tarwi (*lupinus mutabilis sweet*)” tuvo como objetivo la extracción del concentrado protéico y su posterior determinación del perfil de aminoácidos de dos variedades de Tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*): Yunguyo I y Negra de Sacacatani. La extracción del concentrado protéico se realizó por el método de punto isoeléctrico a pH de 4.5 y temperaturas de 30°C y 40°C con 3 repeticiones por tratamiento, dando mejores resultados de extracción los tratamientos realizados a la temperatura de 40°C en ambas variedades. Se utilizó el diseño factorial 2k para el análisis de datos de la extracción del concentrado proteico, el cual demostró que no existe diferencia significativa en cuanto a la variedad, los resultados también demostraron que existe diferencia altamente significativa en cuanto a la temperatura empleada para extracción, por lo cual se tomó las muestras resultantes del tratamiento realizado a 40°C para ambas variedades. La determinación del perfil de aminoácidos

se realizó mediante el método HPLC (Cromatografía de líquidos de alta resolución), los resultados se sometieron a una prueba de hipótesis utilizando la distribución de t-student (nivel de significancia del 5%), el cual demostró que no existe diferencia significativa en cuanto a la composición del perfil de aminoácidos entre las dos variedades(10).

VI. Hipótesis del trabajo

La capacidad antioxidante, los compuestos fenólicos en grano desamargado, harina de tarwi y factores asociados a su consumo por parte del poblador del Distrito de Yunguyo, denotan una dependencia en la situación de desnutrición infantil.

VII. Objetivos de la investigación

7.1. Objetivo general

Cuantificar los polifenoles totales y la capacidad antioxidante de tarwi (*Lupinus mutabilis*) y describir los factores asociados al consumo del poblador del Distrito de Yunguyo.

7.2. Objetivos específicos

- Analizar y cuantificar los polifenoles totales en grano desamargado y harina de tarwi.
- Determinar la capacidad antioxidante del tarwi.
- Evaluar el consumo de tarwi en el poblador del distrito de Yunguyo.
- Describir los factores asociados al consumo de tarwi (*Lupinus mutabilis*) del poblador del Distrito de Yunguyo.

VIII. Metodología de investigación

8.1. Preparación y extracción de muestras

Se pesarán 2,5 g de muestra seca de grano desamargado y harina de tarwi, se agregarán 25 ml de solución (agua/metanol 50/50 v/v) se agitará por 24 h en un Vortex, se filtrará y centrifugará a 10000 rpm/10 min a 4 °C, el sobrenadante se reservará en tubos con tapa a - 20 °C hasta el desarrollo de los análisis

8.2. Cuantificación de polifenoles totales:

Se realizará mediante el método colorimétrico de Folin-Ciocalteu descrito por Sandoval et al. (2001); Ordoñez-Gomez et al. (2018). Para la curva patrón se utilizará ácido gálico entre 0,10 a 1,00 mg/mL. 20 µL de extracto serán mezclados con 1580 µL de agua desionizada y se agregará 100 µL de solución Folin Ciocalteu 2N después de 1 min se mezclará con 300 µL de Na₂CO₃ al 20% y se almacenará por 2 horas a temperatura ambiente. La absorbancia se medirá a 700 nm. El contenido de polifenoles se reportará en g de ácido gálico/100 g de muestra sea.

8.3. Determinación de capacidad antioxidante:

8.3.1. Radical 1,1-difenil-2-picrilhidrazil (DPPH):

Se utilizará el método reportado por (Sandoval et al., 2002). Se preparará una solución stock de DPPH a 1mM y se almacenará a 4°C en ausencia de luz. A partir de este stock se preparará 100 µM DPPH. 50 uL del extracto de cada muestra, se hará reaccionar con 950 µL de DPPH a 100 µM durante 6 min en ambiente oscuro y se registrará la absorbancia a 515 nm. La ecuación para calcular el porcentaje de inhibición del radical DPPH será la siguiente:

$$\% \text{ Inhibición DPPH} = [(Ac - Am)/Ac] \times 100$$

Donde:

- Ac: Absorbancia de los controles.
- Am: Absorbancia de la muestra en función del tiempo (6 minutos).

La capacidad antioxidante expresado como IC50 (concentración de muestra necesaria para inhibir el 50% de radicales DPPH). Se realizará un ploteo de concentración vs porcentaje de inhibición para la obtención de la ecuación lineal que determinará el IC50.

8.3.2. Radical libre 2,2-azinobis (3-etilbenzotiazoline-6-ácido sulfónico) (ABTS):

Se realizará mediante el método reportado por Re et al. (1999) con algunas modificaciones. Para la preparación de la solución de ABTS^{o+} se hará reaccionar 9,8 mL de ABTS (7mM) con 0,2 mL de persulfato de potasio a 122,5 mM, dejando reposar por 16 h a temperatura ambiente en la oscuridad. Posteriormente se diluirá 1 mL de solución de ABTS^{o+} con 49 mL de metanol hasta obtener una absorbancia entre 0,7 (± 0,02) a 734 nm. Para la reacción se agregará 10 µL de cada extracto y se adicionará 990 µl del radical ABTS^{o+} y se dejará durante 5 minutos en un ambiente oscuro.

El porcentaje de inhibición del radical será calculado de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Inhibición ABTS} = [(Ac - Am) / Ac] \times 100 \text{ Donde:}$$

Donde:

- Ac: Absorbancia de los controles.
- Am: Absorbancia de la muestra en función del tiempo (5 minutos).

8.3.3. Análisis estadístico

Los resultados de los análisis se analizarán mediante el ANOVA diseño completo al azar (DCA) y la prueba de comparación de medias se realizará mediante tukey (p<0,05) (Hernández et al., 2014). También se realizará un análisis multivariado de componentes principales y un análisis de conglomerados (Franco y Hidalgo, 2003), Se utilizará el programa estadístico del INFOSTAT versión libre.

8.4. Descripción, evaluación y análisis de factores que influyen en el consumo de tarwi

Se realizará un estudio de tipo descriptivo mediante encuestas; relacional y de corte transversal que se llevará a cabo en el Distrito de Yunguyo, Puno, en una población conformada por X familias del programa Juntos. La muestra será determinada por muestreo aleatorio simple con la siguiente fórmula:

- Tamaño de la población total de Yunguyo

La población está conformada por un total de 834 familias del distrito de Yunguyo

- Tamaño de la muestra

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2(N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Z^2 = Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (para 95%, $Z = 1.96$)

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (0.5)

q = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (0.5)

e^2 = Error de estimación máximo aceptado (10%, $e = 0.1$)

Remplazando

$$n = \frac{834 \times (1.96)^2 \times (0.5) \times (0.5)}{(0.1)^2(834 - 1) + (1.96)^2 \times (0.5) \times (0.5)}$$

$$n = \frac{800.9736}{9.2904}$$

$$n = 86.21$$

$$n = 86$$

Entonces el tamaño óptimo de la muestra es de 86 familias beneficiarios del programa Juntos del distrito de Yunguyo.

8.5. Criterios de inclusión y exclusión

- **Criterio de inclusión:** Beneficiarios del programa Juntos que pertenezcan al distrito de Yunguyo, Puno.
- **Criterios de exclusión:** Familias que no pertenezcan al programa Juntos del distrito de Yunguyo y familias que no deseen participar en la investigación.

8.6. Operacionalización de variables

Variable	Indicadores	Índice
----------	-------------	--------

Variable independiente: Factores que influyen en el consumo de Tarwi	Factores Sociales	<ul style="list-style-type: none"> - Número de personas que comen y duermen en casa - Nivel de instrucción de los padres - Ocupación de los padres - Mayor problema que tiene en el cultivo de tarwi - Proporción que se destina venta/ autoconsumo
	Factores Culturales	<ul style="list-style-type: none"> - Destino del grano de tarwi cosechado - Otros usos que se le da al tarwi - Significados atribuidos al tarwi - Conocimientos sobre el valor nutricional del tarwi
	Factores Personales	<ul style="list-style-type: none"> - Preferencia de granos andinos para el consumo - Legumbres que prefiere - Aceptación del tarwi por los miembros de la familia - Porque no consumiría el tarwi - Preferencia de consumo
Variable dependiente: Consumo de Tarwi		<ul style="list-style-type: none"> - Porción de tarwi que consume - Forma de preparación

8.7. Descripción detallada de los métodos, técnicas, procedimientos e instrumentos para la recolección de datos

8.7.1. Evaluación del consumo de tarwi.

Se aplicará la encuesta a través de la entrevista utilizando como instrumento, el Cuestionario sobre el consumo de Tarwi el cual será aplicado al inicio de la entrevista.

- Instrumentos: Cuestionario sobre el consumo de Tarwi.

8.7.2. Descripción de los factores que influyen en el consumo de tarwi

- Etapa de contacto: Esta será la etapa inicial de la entrevista, en la que se reunirá a los miembros de la familia y se les explicará a los entrevistados el objetivo de la investigación.
- Etapa de desarrollo: Se desarrollará el cuestionario, el cual consta de diferentes tipos de preguntas.
- Etapa de cierre: En esta etapa se brindará información resumida del valor nutritivo del tarwi y de su importancia en nuestra dieta.
- Instrumentos: Cuestionario sobre factores que influyen en el consumo del Tarwi.

8.8. Procesamiento de datos

En esta etapa se realizarán los siguientes pasos:

- Enumerar y codificar las encuestas aplicadas.
- Verificar las respuestas de cada una de las encuestas.

- Diseñar la base de datos en el programa estadístico SPSS 17.0
- Vaciar los datos, en la base de datos.
- Análisis de los resultados obtenidos.

8.9. Consideraciones éticas

El formato de consentimiento informado será entregado al padre y/o madre de familia y solo serán consideradas aquellas familias que firmen el documento, especificando el propósito de estudio y tomando en cuenta su participación voluntaria. Los resultados obtenidos serán confidenciales y anónimos.

8.10. Tratamiento estadístico

Los datos serán ingresados en el programa Microsoft Excel, luego serán procesados y analizados en el software estadístico SPSS 17.0 para la generación de las correspondientes tablas y gráficos. La prueba estadística que se aplicará es la Chi-cuadrado de Pearson, la cual determinará si los factores evaluados influyen o no en el consumo de tarwi.

La Chi-cuadrado de Pearson se define mediante la siguiente expresión:

$$X_c^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Dónde:

- x_c^2 = Chi cuadrada calculada
- O_{ij} = Valor observado
- E_{ij} = Valor esperado
- r = Número de filas
- c = Número de columnas

IX. Referencias bibliográficas

1. Canahua, A., Roman P. Tarwi. Leguminosa andina de gran potencial. Leisa Rev Agroecol [Internet]. 2016;1-7. Available from: <http://leisa-al.org/web/index.php/volumen-32-numero-2/1513-tarwi-leguminosa-andina-de-gran-potencial>
2. Zavaleta A. Lupinus mutabilis (Tarwi) Leguminosa andina con gran potencial industrial. 2018. 168 p.
3. Córdoba J. “componentes de valor funcional y proteico antes y después de la extrusión y secado en tarwi (lupinus mutabilis sweet) desamargado” [Internet]. Universidad Nacional Agraria la Molina; 2020. Available from: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4468/cordova-ramos-javier-saul.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Ruiz-López M, Barrientos-Ramírez L, García-López P, Valdés-Miramontes E, Zamora-Natera J, Rodríguez-Macias R, et al. Nutritional and bioactive compounds in mexican lupin beans species: A mini-review. Nutrients [Internet]. 2019;11(8). Available from: <chrome-extension://dagcmkpagjllhakfdhnbomgmjdpkdklff/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fwww.mdpi.com%2F2072->

- 6643%2F11%2F8%2F1785%2Fpdf
5. Guevara M, Tejera E, Granda-Albuja MG, Iturralde G, Chisaguano-Tonato M, Granda-Albuja S, et al. Chemical composition and antioxidant activity of the main fruits consumed in the western coastal region of Ecuador as a source of health-promoting compounds. *Antioxidants* [Internet]. 2019;8(9). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31209702/>
 6. Martínez-Zúñiga SM. Cultural factors affecting food preference: The case of Tarwi in three Wuanchua speaking areas of Peru [Internet]. 2007. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/46926483.pdf>
 7. Rosana Chirinos, Romina Pedreschi, Hervé Rogez, Yvan Larondelle DC a. Contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en plantas con propiedades nutricionales y / o medicinales de la región andina peruana - ScienceDirect [Internet]. [cited 2020 Dec 31]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669013001052>
 8. Córdova-Ramos JS, Glorio-Paulet P, Hidalgo A, Camarena F. Efecto del proceso tecnológico sobre la capacidad antioxidante y compuestos fenólicos totales del lupino (*Lupinus mutabilis* Sweet) andino. *Sci Agropecu* [Internet]. 2020;11(2):157–65. Available from: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/download/2916/3081>
 9. Holguin Z. Factores Que Influyen en el consumo Del Tarwi (*Lupinus mutabilis*), En El Poblador Aymara De La Zona Baja De Ilave [Internet]. 2018. Available from: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10080/Holguin_Cuentas_Zulma_Noheli_a.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 10. Laurente Y. “obtención del concentrado protéico y determinación del perfil de aminoácidos de dos variedades de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet)” [Internet]. 2016. Available from: http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2857/Quispe_Callata_Edwin_Bernardo.pdf?sequence=1

X. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

- Los resultados serán de gran utilidad para fomentar la revaloración agronómica, alimentaria y nutricional del tarwi para incrementar su cultivo y su consumo y aprovechar sus propiedades nutricionales y su capacidad antioxidante para prevenir enfermedades crónicas y la desnutrición en los niños.

XI. Impactos esperados

- Dar a conocer Cuantificación de polifenoles totales y capacidad antioxidante en harina y grano desamargado del tarwi y los factores que influyen en el consumo del tarwi, alimento que se produce en la en la Región de Puno y que aún no se tienen suficientes estudios que informen sobre sus propiedades nutriciones de alto valor biológico y su capacidad antioxidante.

XII. Recursos necesarios

7.1. Recursos Humanos

- Dra. Amalia Felicitas Quispe Romero (Docente de la Escuela Profesional de Nutrición Humana)
- Ana Beatriz Torres Yucra (Bach. de la Escuela Profesional de Nutrición Humana)
- Msc. Marisa Salas CCapaca (Egresada de la Escuela Profesional de Nutrición Humana, Magister en gerencia social con mención en gerencia de programas y proyectos sociales.

- Pontificia Universidad Católica del Perú)
- Daniela Quepuy Salas (Bach. En ing. Biotecnológica de la Universidad Católica Santa María-Arequipa)
- Estudiantes del Componente Curricular Nutrición y Salud Pública del VII Semestre. de la Escuela Profesional de Nutrición Humana)

XIII. Localización del proyecto

- El trabajo de investigación se llevará a cabo en el distrito de Yunguyo perteneciente a la Provincia del Callao de la Región de Puno.

XIV. Cronograma de actividades

Actividad	2021 – Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión bibliográfica	X	X	X	X								
Formulación del proyecto		X	X									
Análisis de laboratorio			X	X	X							
Ejecución					X	X	X					
Recolección de datos							X	X	X			
Tabulación de datos								X	X			
Procesamiento de datos								X	X	X		
Elaboración del informe									X	X		
Revisión del informe										X	X	
Presentación del informe final											X	X

XV. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costos unitarios s/.	Cantidad	Costo total
Material de escritorio	Paquete	400.00	Varios	400.00
Movilidad para recolección de datos en Cabanillas		100.00	10	1000.00
Internet	Por hora	1.00	200 horas	200.00
Alimentación	c/u	50.00	5	250.00
Servicio de digitación	Pág.	5.00	20	100.00
Laboratorio		490.00	6	2940.00
Reactivos		600.00	5	3000.00
Validación de Instrumento	Unit.	100.00	1	100.00
Estadística		400.00	1	400.00
Imprevistos				700.00
Total				8790

ANEXO

I. EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE TARWI

1. **¿Cuál de los siguientes granos andinos prefiere para el consumo?**
 - a. Quinua
 - b. Cañihua
 - c. Tarwi
 - d. Kiwicha
 - e. Otros

2. **¿Qué alimento varia en su dieta?**
 - a. Papa
 - b. Arroz
 - c. Fideo
 - d. Quinua
 - e. Otros 22

3. **¿Consumes tarwi?**
 - a. Si ¿Por qué?
 - b. No ¿Por qué?

4. **¿Te gusta comer tarwi?**
 - a. Si
 - b. No ¿Por qué?

5. **¿En casa consumen tarwi?**
 - a. Si
 - b. No ¿Por qué?.....

6. **¿Cuántas veces deberíamos consumir el tarwi?**
 - a. Diario
 - b. Inter diario
 - c. Una vez a la semana
 - d. Una vez al mes
 - e. No sé.

7. **¿Qué porción de tarwi consume en la familia?**
 - a. ½ taza
 - b. 1 taza
 - c. 1 ½ taza
 - d. 2 tazas

8. **¿En qué preparación prefiere consumir el tarwi?**
 - a. Sopas (caldos)
 - b. Segundos
 - c. Postres
 - d. Bebidas
 - e. Ensaladas




9. ¿Quiénes consumen tarwi en su familia?

- a. Todos los miembros de la familia lo consumen
- b. Solo los adultos lo consumen
- c. Solo los niños lo consumen
- d. Ninguno lo consume

10. ¿Por qué prefiere consumir el tarwi?

- a. Porque es nutritivo
- b. Porque tiene buen sabor
- c. Porque es barato
- d. Porque es fácil de conseguir

11. ¿Cómo calificarías las siguientes preparaciones?

PREPARACIÓN	 SI ME GUSTA	 NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA	 NO ME GUSTA
Leche de tarwi			
Mazamorra de tarwi			
Ensalada de tarwi			
Ceviche de tarwi			
Guiso de tarwi			
Sopa de harina de tarwi			
Pure de tarwi			
Otros			

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONSUMO DE TARWI

1. ¿Cuál es la principal fuente de ingreso en su hogar?

- a. Agricultura
- b. Ganadería
- c. Artesanía
- d. Otros

2. ¿Cuánto es el ingreso mensual de su familia?

- a. 300 – 500 soles
- b. 600 – 800 soles
- c. 900 – 1000 soles
- d. Más de 1000 soles

3. ¿Cuántas personas comen y duermen en casa?

- a. 1 – 3 personas
- b. 4 – 6 personas
- c. 7 a 9 personas
- d. 10 a más personas

4. ¿Cuál es su nivel de instrucción?

- a. No puede leer (Analfabeto)

- b. Primaria incompleta
- c. Primaria completa
- d. Secundaria incompleta
- e. Secundaria completa
- f. Superior

5. ¿A qué se dedican?

- a. Agricultores
- b. Artesanos
- c. Comerciantes
- d. Profesional
- e.

6. ¿Recibe apoyo con capacitaciones por parte de alguna entidad?

- a. Ministerio de agricultura
- b. INIA
- c. Programa JUNTOS
- d. Municipalidad
- e. Gobierno regional
- f. Ninguno

12. ¿Cuál es el destino del grano de tarwi cosechado?

- a. Todo para la venta
- b. Una parte se consume y la otra se vende
- c. Se desamargado y se vende el grano fresco
- d. Solo autoconsumo

13. ¿Cómo vende el tarwi?

- a. Grano
- b. Grano desamargado
- c. Harina

14. ¿Dónde vende el tarwi?

- a. Feria regional
- b. Feria distrital
- c. Mercado local
- d. Trueque
- e. Intermediarios

15. ¿Cuál es el precio de la venta del tarwi (arroba)?

- a. 30 – 35 soles
- b. 40 – 45 soles
- c. 50 – 55 soles
- d. 60 soles

16. ¿Le gustaría reemplazar el cultivo de tarwi por otro?

- a. Si
- b. No

17. ¿Por qué tipo de cultivo reemplazaría el tarwi?

- a. Papa

- b. Quinoa
- c. Habas
- d. Oca
- e. Otros

18. ¿Qué otros usos se les da al tarwi?

- a. Antiparasitario
- b. Combustible casero
- c. Abono
- d. Plaguicida natural
- e. Analgésico