



ANEXO 1

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

1. Título del proyecto

Determinación de las características físico-químico, agro morfológicas, contenido de proteínas y lípidos de la prueba nacional de Tarwi ( <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet.) en el Centro Experimental Camacani U.N.A. Puno - Perú.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Manejo agronómico de cultivos	Manejo agronómico de cultivos	Agronomía

3. Duración del proyecto (meses)

28 meses
----------

4. Tipo de proyecto

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

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	CHURA YUPANQUI, ERNESTO JAVIER
Escuela Profesional	INGRNERIA AGRONOMICA
Celular	51-930180868
Correo Electrónico	

- 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)

Determinación de las características físico-químico, agromorfológicas, contenido de proteínas y lípidos de la prueba nacional de Tarwi ( <i>Lupinus mutabilis</i> Sweet.) en el Centro Experimental Camacani U.N.A. 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 presente trabajo de investigación, tiene como objetivo Determinar las características físico-químicas, agro morfológicas, proteínas y lípidos de las accesiones de la prueba nacional de Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet), trabajo de investigación que se desarrollará en el Centro de Investigación y Producción CIP Camacani, ubicado a una altitud de 3850 msnm, latitud (sur) 15°14'36", longitud (oeste) 72°28'30", en un clima frio y seco, durante la campaña agrícola 2020 - 2021, en condiciones de secano, Distrito de Platería, Provincia Puno, Región de Puno, durante la campaña 2020-2022; el material vegetal a ser utilizado son las accesiones de la prueba nacional de Lupinus, provenientes de diferentes regiones del Perú, la siembra se realizará en octubre del 2020 y la cosecha se efectuará en mayo-junio del 2021, después de la cosecha se realizará los análisis químico, proteínas, lípidos. El diseño experimental será de un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con, 10 tratamientos, con 04 repeticiones, con 40 unidades experimentales, usándose la prueba de significancia de Duncan para la comparación entre tratamientos. Los resultados serán analizados con el software estadístico R(R Core Team, 2018), los análisis y gráficos se llevarán a cabo con el paquete Germinar (R Core Team, 2018), cada variable será sometido a un análisis de variancia (ANOVA) y para el test de comparación de medias se usará Student-Newman Keuls ( $P < 0.05$ ) de (Mendiburu, 2017); las barras serán representadas por la media ( $\pm SE$ ), la diferencia entre grupos será representada por letras minúsculas (SNK,  $p = 0.05$ ). En este trabajo de investigación se espera encontrar accesiones de Tarwi con las características agronómicas deseadas y el contenido de proteínas y lípidos considerables, que serán de mucha utilidad para la alimentación de los productores.

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

Tarwi, accesiones, características físico-químico, proteínas, lípidos, agromorfológicas

**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)**

Tarwi (*Lupinus mutabilis* swet.) es una leguminosa de gran valor nutritivo los granos, están constituidos por proteínas y aceites en más de la mitad de su peso; estudios realizados en 300 genotipos diferentes muestran que la proteína varía de 41% a 51% y el aceite de 14% a 24% (Gross *et al.* 1998)

Tomando en cuenta el valor nutricional de esta leguminosa que radica en la cantidad y calidad de la proteína, el aceite, minerales, vitaminas y otros compuestos constituyéndose como una alternativa nutricional especialmente para los grupos desnutridos, mujeres en plena edad reproductiva y niños que sufren de anemia, también por las ventajosas características agronómicas que representa, tales como son el buen rendimiento, y por ser un cultivo originario de la zona, además los costos de producción son bajas. Así mismo tarwi es un cultivo relativamente libre de enfermedades, sin embargo en campos de monocultivo pueden presentarse



enfermedades y plagas que afectan seriamente la producción. (Frey y Yabar *et al* 1983). Además el cultivo de Tarwi (*Lupinus mutabilis* Swet.) ofrece una serie de ventajas ecológicas para su cultivo, ya que están adaptadas a zonas donde otras especies no prosperan, además es muy resistente a plagas y enfermedades, sequía, salinidad del suelo al mismo tiempo que aportan gran cantidad de nitrógeno atmosférico al suelo mediante la simbiosis, lo que permitirá a las familias campesinas a tener mejores alternativas de cultivos alimenticios hecho que mejorará sus condiciones de vida. Con este propósito esta investigación permitirá ampliar una base alimentaria y mejorar el estado de nutrición de las familias de las áreas rurales y urbano marginales, hecho que también se debe promover el desarrollo de la producción y consumo de los cultivos andinos mediante la transferencia de tecnología, el conocimiento de los valores nutricionales y la educación agroalimentaria.

- 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)

Antúnez de Mayolo, (1982), presenta varias evidencias de la importancia alimenticia que tuvo el Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) en la época prehispánica. Durante la época colonial, la primera referencia sobre el Tarwi proviene del padre Valverde quien, en una carta al rey de España en 1539, sugiere que se paguen los impuestos con este grano. Jacobsen y Mujica (2004), En lo relacionado a germoplasma se dispone de 1.200 accesiones debidamente conservadas, caracterizadas y evaluadas en sus principales características agronómicas como son: periodo vegetativo (de 140-233 días), días de floración (56-86 días), características morfológicas de planta y semilla, rendimiento de grano (800-2.736 kg/ha), contenido en alcaloides y otras de importancia, seleccionando genotipos de alto rendimiento como también precoces (Mujica *et al.* 2001). Aguilar L. (2015), en un experimento llevado en Otuzco La Libertad, llego a los siguientes resultados la accesión 43 ocupó el mayor rendimiento con 1795 kg./ha seguido del accesión PLGO 3 con 1642 kg/ha al superar el promedio nacional que es 1216 kg./ha, mientras que el testigo Patón Grande obtuvo el menor rendimiento con 1191 kg./ha. La accesión Asunción obtuvo el mayor peso de 100 semillas con 28.67 gr. la cual difirió significativamente del testigo que registró 22.39 gr., mientras que la accesión 30 alcanzó la mayor altura de planta a los 115 días después de la siembra con 117.66 cm y no tuvo diferencia significativa con el testigo. La accesión 43 fue la más precoz tanto en la floración como en los días a la madurez con 117 y 231 días, respectivamente un carácter muy importante para las condiciones actuales, pues el testigo es más tardío. Sancho, E. (2011), en un experimento llevado en el CIP. Camacani, evaluó las características agronómicas de 80 Accesiones de Tarwi, como, la emergencia de plántulas fue a los 21 días promedio y la más precoz fue a los 19 días, el inicio de floración en las accesiones precoces fue a los 94 y 96 días después de la siembra y la más tardía fue a los 103 días, la formación de legumbres se inició a los 110 días y la más tardía a los 132 días. En cuanto al periodo vegetativo la más precoz fue la LES-186 con 223 días y la más tardía la accesión LES-173 con 256 días. Las accesiones de mayor rendimiento fueron: LES-073 con 3774.9 kg/ha, LES-149 con 3525.15 kg/ha y LES-159 CON 3169.7 kg/ha. Las accesiones con mayor altura de planta fueron: LES073 con 154 cm, LES-86 con 152 cm y LES-81 con 150 cm, encontrando que la altura de planta no tiene influencia en el rendimiento.



Torres, (1976), Restos de semillas de Tarwi se han encontrado en tumbas de Nazca (100-500 años AC). Algunas pinturas estilizadas de esta planta están representadas en cerámicas tiawanaquenses (500 - 1000 DC) de las regiones alto andinas.

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

**Hipótesis General:**

Existen accesiones de Tarwi de la prueba nacional, con características diferenciadas físico-químico y el contenido de proteínas y lípidos condiciones agroclimáticas de la región Puno.

**Hipótesis Específicas:**

Existe accesiones de Tarwi de la prueba nacional con características diferenciadas en el contenido físico-químico.

Existe accesiones con alto contenido de proteínas y lípidos, de la prueba nacional de Tarwi.

Las características agro morfológicas diferenciadas tienen relación con las características químicas de la prueba nacional de Tarwi.

**VII. Objetivo general**

Determinar las características físico-químico, proteínas y lípidos y agro morfológicas de las accesiones de la prueba nacional de Tarwi.

**VIII. Objetivos específicos**

- a). Determinar las características físico-químicas de las accesiones de la prueba nacional de Tarwi en el Centro de Investigación y Producción Camacani.
- b). Determinar el contenido total de proteínas y lípidos de las accesiones de la prueba nacional de Tarwi en Puno
- c). Determinar las características agro morfológicas de las accesiones de la prueba nacional de Tarwi en región Puno.

**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.

La metodología a seguir en el presente trabajo de investigación, está distribuido en Fases:

**1. FASE DE CAMPO**



**a. MANEJO AGRONÓMICO Y/O CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO.**

- Preparación del terreno
- Siembra y abonado
- Labores culturales
- Control fitosanitario
- Cosecha y trilla
- Análisis de muestras en laboratorios

**b. FACTORES DE ESTUDIO**

- Comportamiento agro morfológico de las accesiones en estudio
- Características físico químicos de las accesiones
- Contenido total de proteínas y lípidos de las accesiones en estudio.

**c. OBSERVACIONES A REALIZARSE.**

- Informaciones meteorológicos (precipitaciones y temperatura).
- Presencia de plagas y enfermedades.
- Otros hechos que ocurra en el proceso de la investigación

**d. VARIABLES DE RESPUESTA**

- Características agro morfológicas de las accesiones de Tarwi en estudio
- Características físico-químicas
- Contenido de proteínas totales y lípidos

**e. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACION**

- Las evaluaciones se realizarán en base a los descriptores de Bioversity Internacional (2013) de la FAO para el género *Lupinus*.

**2. FASE DE LABORATORIO.**

- Se realizará todo los análisis físico-químico, proteínas y lípidos objeto de estudio de las accesiones de la prueba nacional de Tarwi.

**3. FASE DE GABINETE.**

- Se procesará toda la información tenida durante las primeras fases de esta investigación.

**4. DISEÑO EXPERIMENTAL**

El diseño experimental será de un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con, 10 tratamientos, con 04 repeticiones, con 40 unidades experimentales, usándose la prueba de significancia de Duncan para la comparación entre tratamientos. Los datos obtenidos se analizarán con el software R Studio y con el software estadístico R(R Core Team, [2018](#)), los análisis y gráficos se llevaran a cabo con el paquete Germinar (R Core Team, [2018](#)), cada variable será sometido a un análisis de variancia (ANOVA) y para el test de comparación de medias se usará Student-Newman Keuls ( $P < 0.05$ ) de (Mendiburu, [2017](#)); las barras serán representadas por la media ( $\pm SE$ ), la diferencia entre grupos será representada por letras minúsculas (SNK,  $p = 0.05$ ).

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



- Avila, L. y Zea, W. (1993). Análisis Multivariado Aplicado a la Investigación. Universidad Nacional del Altiplano. Ed. CIMA. Puno, Perú. 170 p.
- Blanco, G. O. (1982). Mejoramiento del Tarwi por menor contenido de alcaloides. En: III Congreso Internacional de Cultivos Andinos. IBTA – CIID. La Paz, Bolivia. 46-48p.
- Blanco O., (1980), "Genetic variability of tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet)". En: I Conferencia Internacional de Lupinus. Lima, Cusco, Perú.
- Camarena, F. (2000). El cultivo del tarwi. Programa de leguminosas de Grano. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Cerrate, A y Camarena, F. (1981). Cultivo del Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet). Proyecto de Menestras. Departamento de Fitotecnia. Universidad Agraria La Molina. Lima, Peru.114 p.
- Gross, R. (1982). El cultivo y la utilización del Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) Estudio FAO. Producción y Protección Vegetal, N° 36. Roma, Italia. pp.36-48.
- Huaranga, A. (2010). Zonas ecológicas del cultivo y usos alimenticios del tarwi. Seminario Científico cultural de plantas exitosas del Perú para el Mundo
- Jacobsen, S. y Mujica, A. (2006). El Tarwi (*Lupinus mutabilis*) y sus parientes silvestres. Botánica Económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. pp. 458-482.
- Lescano, R. L. (1994). Genética y Mejoramiento de Cultivos Alto andinos. Programa Interinstitucional de Waru Waru. Convenio INADE/PELT-COTESU. Puno, Perú.459 p.
- Mujica, A. (1991). Catálogo del banco de germoplasma de los cultivos andinos Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet). Universidad Nacional del Altiplano Puno, Escuela Postgrado, IBPGR. Puno.
- Mujica, A., Ortiz R. & S. Jacobsen. (2001). Resúmenes de investigaciones en Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) 1976-2001. UNA, Puno. 87 p.
- Sánchez, T. J. J. (2002). Evaluación de 25 entradas de Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) del Banco de Germoplasma del CIP Camacani en tres localidades. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 84 p.
- Sancho, E.C. (2011). Evaluación De Características Agronómicas De 80 Acciones De Tarwi (*Lupinus Mutabilis* Sweet). Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.
- Valdez, C. V. (1982). Evaluación de 108 líneas del banco de germoplasma de Tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet). Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú.

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

Los resultados a obtener en el presente trabajo de investigación permitirán determinar las características físico-químico, proteínas y lípidos de las accesiones de la prueba nacional de Tarwi; permitirá valorar el cultivo desde el punto de alimentación por el poblador rural, urbano marginal, hecho que importancia en la incorporación de la dieta alimentaria de la población.





## **XII.** Impactos esperados

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

Una vez seleccionadas accesiones con características diferenciadas en sus contenidos proteicos, agro morfológicos, a partir de ella se generará nuevas investigaciones tendientes a lanzar nuevas variedades de Tarwi en la región y el país.

### **ii.** Impactos económicos

Las accesiones de alto rendimiento y con características propias, permitirá al productor cultivar en mayores extensiones y obtener buenos rendimientos, el mismo que generará nuevos ingresos familiares.

### **iii.** Impactos sociales

Con el consumo de estas accesiones seleccionadas, se mejorará la nutrición del poblador y se dará un impacto en la difusión de la producción y su consumo de Tarwi.

### **iv.** Impactos ambientales

El presente trabajo de investigación no tiene repercusión negativa con el medio ambiente, su cultivo permitirá incorporar nitrógeno atmosférico al suelo, mejorando así los suelos del cultivo.

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

### **a.** INFRAESTRUCTURA

- Laboratorios para análisis físico-químico y nutricional

### **b.** MATERIAL VEGETAL

- El material genético experimental son las accesiones de la prueba nacional de Tarwi

.

### **c.** EQUIPOS

- Todo equipo necesario para llevar adelante esta investigación

### **d.** MATERIALES DE TRABAJO.

- Se utilizará todo el material necesario para esta investigación

### **e.** RECURSOS HUMANOS.

- Ejecutor: Docente Investigador

- Colaboradores



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

El trabajo de investigación se realizará en el Centro de Investigación y Producción (CIP) Camacani de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, ubicado en:	
- Región	: Puno
- Provincia	: Puno
- Distrito	: Platería
- Centro Poblado	: Camacani
Localización geográfica	
- Latitud Sur	: 15°14'36" S
- Longitud Oeste	: 72°28'30" O
- Altitud media	: 3850 msnm

**XV.** Cronograma de actividades

Actividad	CAMPAÑA AGRICOLA 202/2021/2022																
	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E
Muestreo y análisis del suelo	X																
Preparación del terreno	X																
Trazado de parcelas	X																
Siembra y abonamiento		X															
Labores culturales:		X	X	X	X	X	X										
- Deshierbe		X	X	X	X	X	X										
- Aporque						X	X										
- Control fitosanitario		X	X	X	X	X	X	X									
Cosecha									X	X							
Trilla manual									X	X							
Recolección de datos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis de proteínas de la muestra												X	X	X			
Análisis de lípidos de la muestra														X	X	X	
Análisis químico																X	X
Procesamiento de datos						X	X	X	X								
Elaboración primer borrador informe									X	X	X						
Informe final										X	X						
Artículo científico												X	X	X	X	X	X

**XVI.** Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
a. Mano de obra				
- Preparación terreno hasta la cosecha	Hr/maq.	70.00	4	280.00
- Preparación terreno hasta la trilla	Jornales	40.00	20	800.00
- Pasaje y viáticos Investigador	Viaticos	200.00	8	1,600.00
<b>Sub total</b>				<b>2,680.00</b>
b. Insumos y Materiales				
- Semilla de Tarwi	Kilos	15.00	8	120.00
- Fertilización requerida	Sacos	80.00	2	160.00





- Control fitosanitario	Litros	30.00	3	90.00
<b>Sub total</b>				<b>370.00</b>
c. Materiales y útiles de escritorio				
- Material del campo y gabinete	Varios	300.00	3	900.00
<b>Sub total</b>				<b>900.00</b>
d. Servicios				
- Servicio de laboratorios (análisis)	Varios	5,000.00	3	15,000.00
- Otros servicios gabinete	Varios	500.00	1	500.00
<b>Sub total</b>				<b>15,500.00</b>
e. Publicacion				
- Artículo científico y traducción	Documento	4,800.00	1	4,800.00
<b>Sub total</b>				<b>4,800.00</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>				<b>24,250.00</b>