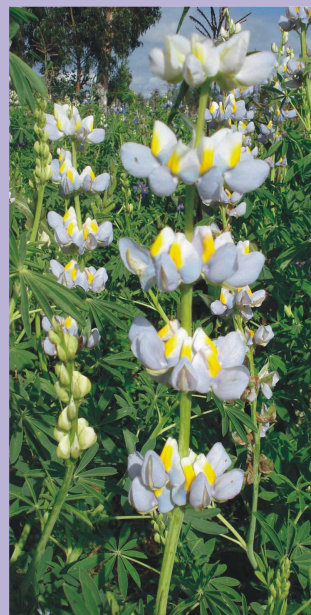




EL TARWI ALTERNATIVA PARA LA LUCHA CONTRA LA DESNUTRICIÓN INFANTIL



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA - INIA
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA SANTA ANA- HUANCAYO

EL TARWI ALTERNATIVA PARA LA LUCHA CONTRA LA DESNUTRICIÓN INFANTIL

Ing. MSc. Oscar Baldomero Garay Canales
Especialista en Cultivos Andinos
EEA Santa Ana - Huancayo

Manual Técnico *El Tarwi Alternativa para la Lucha Contra la Desnutrición Infantil*

© INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA - INIA
DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO
SUBDIRECCIÓN DE PRODUCTOS AGRARIOS

Autor

Ing. M.Sc. Oscar Baldomero Garay Canales
Especialista en Cultivos Andinos
Estación Experimental Agraria Santa Ana - Huancayo

Colaboradores

- Ing. M.Sc. Flavia Félix Huanca
Coordinadora de la Unidad de Extensión Agraria
Estación Experimental Agraria Santa Ana - Huancayo
- Lic. Paul Constantino Huanay Lorenzo
Especialista de la Unidad de Extensión Agraria - EEA Santa Ana - Huancayo

Edición

INIA

Diseño y Diagramación

Área de Transferencia de Tecnología y Servicios Agrarios - SDPA-DDTA-INIA

Fotografías

Ing. Miguel Angel Mayco Toykin
Especialista de la Estación Experimental Agraria Santa Ana - Huancayo

Primera Edición

Marzo, 2015
Tiraje : 500 ejemplares

Impresión

Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA
Av. La Molina 1981, Lima 12 Casilla N° 2791 - Lima 1
Teléfonos: 3495616 / 3492600 - Anexo 248
www.inia.gob.pe

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2015-04368

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización

Contenido

1. Introducción.....	5
2. Estadística a nivel nacional	7
3. Principios básicos sobre desnutrición infantil.....	8
3.1 Conceptos	8
3.2 Razones fundamentales para la desnutrición	10
4. Taxonomía del tarwi	13
5. Manejo agronómico.....	14
5.1. Preparación de terreno.....	14
5.1.1 Elección del terreno	14
5.1.2 Preparación del suelo	15
5.2. Siembra	16
5.2.1 Variedad.....	16
5.2.2 Origen de la semilla.....	17
5.2.3 Categoría.....	17
5.2.4 Características de la variedad a sembrar.....	19
5.2.5 Densidad de siembra.....	20
5.3 Labores culturales	21
5.3.1 Abonamiento y fertilización	21
5.3.2 Control de maleza.....	22
5.3.3 Aporque o cultivo	23
5.3.4 Riego	24
5.4 Control fitosanitario	25
5.4.1 Enfermedades.....	25
5.4.2 Plagas	29
5.5 Erradicación de plantas	33
5.6 Cosecha	33

6. Proceso del desamargado	35
7. Uso integral del tarwi.....	37
8. Recetas de tarwi	43
9. Costos de producción de semilla de tarwi	59
10. Bibliografía.....	61

1. INTRODUCCIÓN

El tarwi o chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) es una leguminosa oriunda de los Andes Sudamericanos, se le ubica desde los 1 500 hasta los 3 850 metros de altitud; encontrándose en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina; donde el poblador andino lo conoce y lo incorpora a su canasta familiar, como grano desamargado, desde más de 500 años A.C. Actualmente, en muchos pueblos ocupa uno de los primeros lugares entre los alimentos nativos con elevado contenido de proteínas y aceites a nivel mundial.

El tarwi 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 más de 300 genotipos diferentes muestran que la proteína varía de 41 % a 51 % y el aceite de 14 % a 24 % (Gross *et al.* 1988).

La presente publicación, producto de la experiencia del autor y de investigación bibliográfica actualizada, tiene por finalidad, promover el cultivo y consumo de esta valiosa leguminosa, demostrando que el tarwi o chocho constituye una alternativa para apoyar la lucha contra la desnutrición infantil que en la actualidad se considera un flagelo para la niñez, particularmente en la zona andina del Perú.

2. ESTADÍSTICA A NIVEL NACIONAL

En el cuadro 1 se muestra la producción nacional por regiones, considerando área cosechada, rendimiento por hectárea y producción total (t).

Cuadro 1. Producción de lupinus o tarwi, según región, campañas 2006-07 y 2007-08.

Región	Campaña	Área cosechada (ha)	Rendimiento kg/ha	Producción total (t)	Campaña	Área cosechada	Rendimiento kg/ha	Producción total (t)
La Libertad	06-07	1948,00	1171,00	2281,10	07-08	1919,93	1158,47	2224,18
Cajamarca	06-07	316,00	873,91	276,15	07-08	333,00	878,00	292,37
Amazonas	06-07	86,75	553,13	47,98	07-08	107,00	592,75	63,42
Ancash	06-07	409,00	1012,85	414,25	07-08	479,00	1072,36	513,66
Huánuco	06-07	432,00	1176,20	508,12	07-08	445,25	1216,75	541,76
Pasco	06-07	0,00	0,00	0,00	07-08	0,00	0,00	0,00
Junín	06-07	0,00	0,00	0,00	07-08	0,00	0,00	0,00
Huancavelica	06-07	35,00	1094,02	38,29	07-08	181,00	1000,00	181,00
Ayacucho	06-07	40,00	1150,94	46,04	07-08	22,00	975,00	21,45
Apurímac	06-07	365,00	987,57	36,05	07-08	241,50	951,47	229,78
Abancay	06-07	111,00	1221,65	135,60	07-08	83,00	1030,13	85,50
Andahuaylas	06-07	254,00	881,66	223,94	07-08	158,50	908,80	144,05
Cusco	06-07	1882,00	1023,56	1926,33	07-08	1890,00	1113,68	2104,86
Puno	06-07	1334,00	1250,95	1668,76	07-08	1376,00	1258,62	1731,86
Total nacional	06-07	7212,75	1033,10	7451,49	07-08	7236,18	1013,00	7330,25

Fuente: Direcciones Regionales de Agricultura-Dirección de Información Agraria

Según la superficie cosechada (ha) las tres regiones principales son; La Libertad, Cusco y Puno, con un rendimiento promedio de 1725 kg/ha. En Huánuco varía de 432 a 508 ha y en Huancavelica se incrementó de 35 ha cosechadas a 181 ha, con un rendimiento promedio nacional de 1013 kg/ha.

Junín y Pasco, figuran con cero ha, a pesar de su aptitud ecológica para la producción de este cultivo.

3. PRINCIPIOS BÁSICOS SOBRE DESNUTRICIÓN INFANTIL

El hambre perpetúa la pobreza al impedir que las personas desarrollen sus potencialidades y contribuyan al progreso de sus sociedades. (Kofi Annan, ONU, 2002).

Desde un punto de vista moral, el simple hecho de señalar que un niño está muriendo cada cinco segundos debido al hambre y la malnutrición debería bastar para probar que no podemos permitir que continúe el flagelo del hambre. (Jacques Diouf, FAO, 2004).

3.1 Conceptos

- Subnutrición : (inseguridad alimentaria crónica) la ingestión de alimentos no cubre las necesidades de energía básicas de manera continua.
- Malnutrición : Estado patológico debido a la deficiencia, el exceso o la mala asimilación de los alimentos.
- Desnutrición : Estado patológico resultante de una dieta deficiente en uno o varios nutrientes esenciales o de una mala asimilación de los alimentos.

Puede presentarse como:

- a. Desnutrición aguda: Deficiencia de peso por altura (P/A). Delgadez extrema. Resulta de una pérdida de peso asociada con periodos recientes de hambruna o enfermedad que se desarrolla muy rápidamente y es limitada en el tiempo.
- b. Desnutrición crónica: Retardo de altura para la edad (A/E). Asociada normalmente a situaciones de pobreza.

La desnutrición crónica se asocia a una menor capacidad de aprendizaje, bajo rendimiento escolar, reducción de las capacidades productivas adultas y propensión a enfermedades crónicas (diabetes, accidentes cardiovasculares, obesidad etc.)

- Seguridad alimentaria: A nivel de individuo, hogar, nación y global, se consigue cuando todas las personas en todo momento tienen acceso físico y económico a suficiente alimento, seguro y nutritivo, para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias, con el objeto de llevar una vida activa y sana. (FAO, Cumbre Mundial de Alimentación: cinco años después).

- Soberanía alimentaria : Es el derecho de cada pueblo a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación de toda la población, con base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y la diversidad de los modos campesinos, e indígenas de producción agropecuaria, de comercialización y de gestión de los espacios rurales, en los cuales la mujer desempeña un papel fundamental. (Foro Mundial sobre Soberanía Alimentaria, La Habana, setiembre 2001).

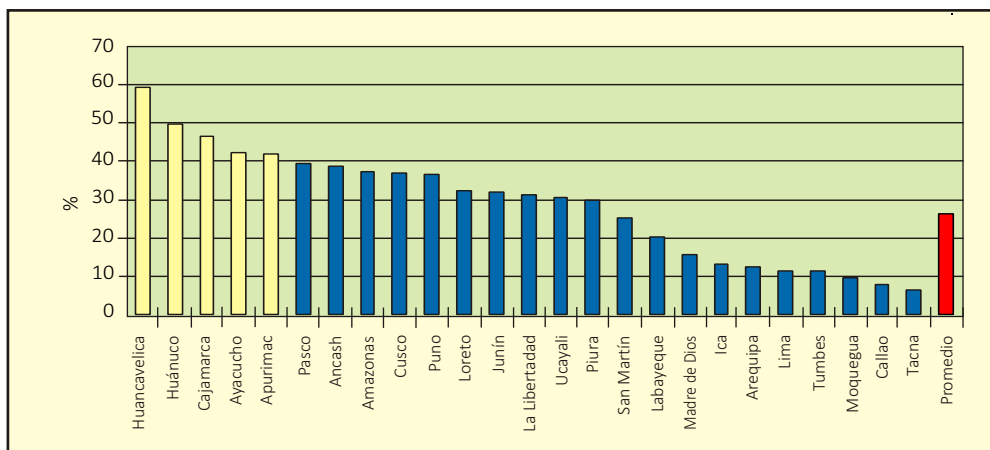
Estos conceptos se enuncian debido a la necesidad de resaltar:

Cómo es posible que un país con un rico potencial en su agrobiodiversidad, entre ellos el tarwi; con capacidad de garantizar su seguridad alimentaria y con imaginación generar el valor agregado para el bienestar de la familia; puede tener porcentajes de desnutrición tan altos (gráfico 1) que en regiones como Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Huánuco y Huancavelica, la desnutrición infantil alcance de 41,8 % a 59,2 %.



Foto 1. Muestra de la gran biodiversidad de tarwi

Gráfico 1. Porcentaje de niños con desnutrición por región.



Fuente: Perú, Estadísticas de desnutrición crónica en niños menores de cinco años de edad por departamentos, según patrón de crecimiento infantil de la OMS y NCHS.

3.2 Razones fundamentales para la desnutrición

- Las personas en general, no tienen mucho conocimiento sobre cómo alimentar o nutrir a los niños.
- La crítica situación económica de las familias que no les permite acceder a una buena alimentación y hace inaccesible al consumo, de acuerdo al requerimiento del organismo humano.

La nutrición es importante para que las personas permanezcan sanas, por lo tanto puedan constituirse en pilares con capacidad para el desarrollo de sus pueblos; se debe garantizar y promover el consumo de alimentos de calidad, ricos en proteína, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales; cuyo rol en el organismo del ser humano son los siguientes:

- **Proteínas:** Sirven para construir y reparar los tejidos del organismo, actúan como defensa, por que los anticuerpos son proteínas de defensa natural contra infecciones o agentes extraños y principalmente son esenciales para el crecimiento (Lic. Marcela Licata - zonadiet.com).
- **Carbohidratos:** Proporcionan energía y calor. Suele recomendarse una ingesta mínima diaria de 100 gramos de hidratos de carbono para mantener los procesos metabólicos.
- **Grasas:** Son el combustible más fácil de almacenar y proveen mayor cantidad de energía por gramo, que carbohidratos y proteínas.
- **Vitaminas y minerales:** Se encuentran presentes en cantidades muy pequeñas en los alimentos, son indispensables para el normal funcionamiento del organismo, su carencia ó defectuosa absorción pueden producir muchas enfermedades.

Estos nutrientes, se encuentran fácilmente, en mayor o menor cantidad y calidad, en los alimentos que se producen principalmente en la zona andina del país, así se tiene comparativamente (ver los siguientes cuadros) en cuanto a su composición química se refiere:

Cuadro 2. Composición química de leguminosas (g/100 g)

Nutrientes	Tarwi	Soya	Frijol
Proteína	44,3	33,4	22
Grasa	16,5	16,4	1,6
Carbohidratos	28,2	35,5	60,8
Fibra	7,1	5,7	4,3
Ceniza	3,3	5,5	3,6
Humedad	7,7	9,2	12

Fuente : INCAP, 1975. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina

Cuadro 3. Composición química de cereales (g/100 g).

Nutrientes	Maíz	Cebada	Trigo	Quinua	Kiwicha
Proteína	5,7	6,9	8,6	16	13
Grasa	1,5	1,8	1,5	4,5	7,2
Carbohidratos	78,7	76,6	73,7	70	65,1
Fibra	3	7,3	3	4,1	6,7
Ceniza	1,3	2,6	1,7	2,4	2,5
Humedad	12,8	12,1	14,1	12,5	12,3

Fuente : Instituto de Nutrición - La composición de los alimentos peruanos.

Cuadro 4. Composición química de tubérculos (g/100 g).

Nutrientes	Oca	Mashua	Olluco	Papa
Energía	61,00	50,00	52,00	97 - 103
Proteína	1,00	1,50	1,10	0,7 - 4,6
Grasa	0,60	0,70	0,10	0,02 - 0,20
Carbohidratos	13,30	9,80	14,30	13,3 - 30,53
Fibra	1,00	0,90	0,80	0,17 - 3,48
Ceniza	1,00	0,60	0,80	0,44 - 1,9
Humedad	84,10	87,40	83,70	63,2 - 86,9

Fuente: Collazos et al. 1975, 1993


Cuadro 5. Efecto complementario de la proteína del tarwi con diferentes proteínas vegetales

Fuente protéica	Relación de Eficiencia de Proteína - PER (% caseína)
Tarwi crudo	37,1
Tarwi autoclavado	48,2
Tarwi - quinua (33:66)	95,2
Tarwi - avena (50:50)	86,4
Tarwi - maíz (50:50)	84,8
Tarwi - arroz (50:50)	83,2
Tarwi - trigo (33:66)	81,2
Tarwi - cebada (50:50)	80,0
Tarwi - quinua-cebada (33:33:33)	100,8
Tarwi - quinua-arroz (33:33:33)	100,4
Tarwi - quinua-maíz (33:33:33)	96,8
Tarwi - quinua-avena (33:33:33)	95,6
Tarwi - maíz-avena (33:33:33)	89,2
Caseína	100,0

Fuente: Gross, 1982.

El incremento del PER en el caso de las mezclas (tarwi + cereales) se debe a la complementariedad entre los aminoácidos esenciales (lisina del tarwi y metionina de los cereales), superando algunas mezclas a la caseína.

4. TAXONOMÍA DEL TARWI



Nombre común	Tarwi, Chocho
Nombre científico	Lupinus mutábilis Sweet
División	Espermatofitos
Sub división	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Sub clase	Arquiclámideas
Orden	Rosales
Familia	Papilionoideas
Sub familia	Genisteas
Género	Lupinus
Especie	Lupinus mutábilis

5. MANEJO AGRONÓMICO

5.1 Preparación de terreno

5.1.1 Elección del terreno

Se dice comúnmente que el tarwi es propio de suelos pobres y marginales, esta afirmación no es del todo cierto, pues como cualquier cultivo, sus rendimientos dependen del suelo donde se cultive.

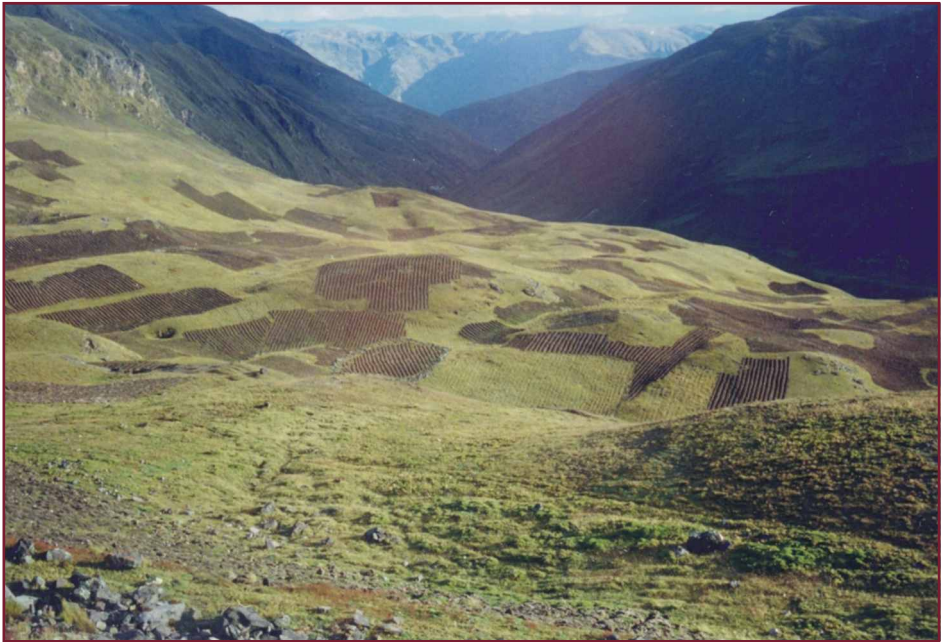


Foto 2. Tierras aptas para el cultivo del tarwi

Se puede utilizar terrenos vírgenes, callpares de papa, o en rotación con cultivos como: maíz cebada, avena, trigo, quinua, etc., siempre y cuando estos hayan sido cosechados en su oportunidad; porque de haber realizado la cosecha tardía con caída de semillas en el suelo, más adelante se tendrá problemas de maleza en el cultivo, al germinar los granos caídos.

5.1.2 Preparación del suelo

A mayor calidad de suelo y adecuada preparación, se obtendrá mejores rendimientos. Para realizar esta labor hay que considerar la finalidad de la producción, si es solo para consumo o también para comercializar, además dependerá de la capacidad económica del productor y de las características socio-culturales del mismo. Así se tiene:

- Labranza cero

No se prepara el terreno, solo se elige suelos suaves, limpios, libres de arbustos

- Preparación con chaquitacklla

Siguiendo la tradición de los pueblos, labor que se realiza en suelos suaves, cuyo resultado final de la actividad es contar con suelos bien preparados.

- Preparación con yuntas

Propio de la zona andina del país, recurso utilizado por pequeños productores, con eficiencia para las diferentes labores agrícolas. Además de yuntas compuestas por bueyes, también en algunos casos pueden estar conformados por burros y caballos.

- Preparación con maquinaria agrícola

Utilizando el tractor, se realiza el arado, cruzado o rastrado y surcado del terreno; esta alternativa es propia para suelos planos o con ligera pendiente, característica de valles interandinos.



Foto 3. Preparación con chaquitacklla



Foto 4. Preparación con yunta conformada por burros



Foto 5. Preparación con maquinaria agrícola.

En resumen, antes de la preparación del terreno es necesario hacer el muestreo de suelo, con la finalidad de analizar sus características físico químicas. Luego, con yunta o con tractor, realizar las siguientes actividades:

- Barbecho y cruza

Lo ideal es roturar el terreno en dos oportunidades; primero al final de las últimas lluvias, para aprovechar el suelo húmedo y exponer al efecto de las condiciones climáticas los huevos, pupas y larvas de plagas que puedan dañar al cultivo. El segundo barbecho se realiza antes de la siembra (con las primeras lluvias de la campaña agrícola) para nuevamente exponer los huevos, larvas y adultos de las plagas, así como matar las malezas que puedan competir con el cultivo instalado.

En resumen llevar a cabo dos labores de barbecho o arado profundo (30 cm a 35 cm) procurando que el terreno quede bien volteado.

- Rastrado

Realizar una pasada de rastra para destruir los terrones que quedan luego del barbecho, dejar bien mullido el terreno de tal forma que las semillas se instalen y desarrollen adecuadamente. Si la labor se realiza con yunta pasar una o dos rejas en forma cruzada.

5.2 Siembra

Para realizar la siembra del tarwi debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

5.2.1 Variedad

La variedad se define como una población de plantas de una misma especie que tiene una constitución genética común y homogeneidad citológica, fisiológica, morfológica y otros caracteres comunes.

Variedad también es sinónimo de cultivar.

Del mismo modo una variedad nativa, es considerada como un conjunto de plantas que no cumplen con la definición de cultivar, utilizada tradicionalmente por los agricultores de una zona determi-

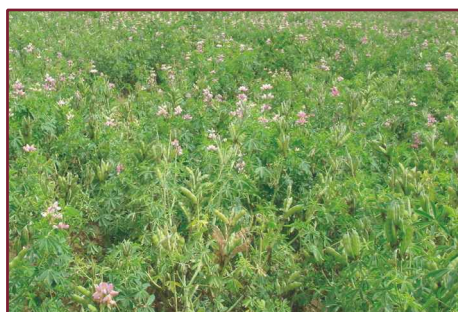


Foto 6. Variedad de tarwi, Andenes 90

nada y que no han pasado por un sistema de mejoramiento sistemático y científicamente controlado.

La variedad a sembrar depende del fin de la producción, por lo que debe tenerse las siguientes consideraciones:

- Producción de semilla.
- Producción para consumo familiar o para comercializar.
- Demanda de la variedad.
- De preferencia liberadas por el INIA, variedades de corto periodo vegetativo, que ayudan a obtener cosecha en época de bajas precipitaciones (lluvias).
- Tolerantes a plagas en general.

5.2.2 Origen de la semilla

Es de vital importancia contar con semilla de calidad, cuya procedencia puede ser del mismo productor, de una casa expendedora de semillas, o de instituciones como el INIA, Universidades, u otras instituciones públicas o privadas de prestigio.

5.2.3 Categoría

En este caso, solo con fines ilustrativos, se indica que en las leguminosas de grano se admiten las siguientes categorías de semillas:

- Genética.
- Básica o de Fundación.
- Registrada.
- Certificada.
- Autorizada.
- No certificada.

Las categorías de semillas sujetas al proceso de certificación son las siguientes: Básica o de Fundación, Registrada, Certificada y Autorizada.

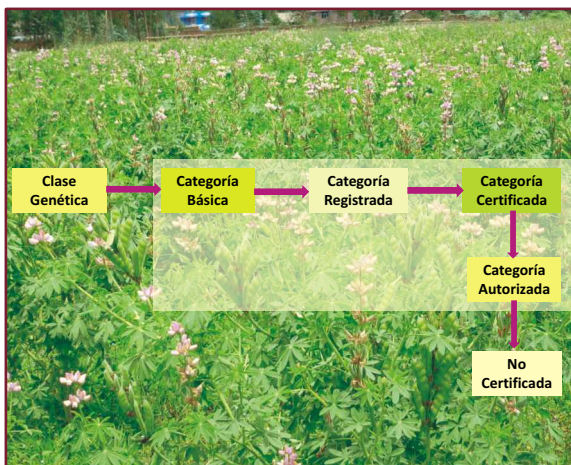


Foto 7. Clases y categorías de semilla de tarwi.

- Semilla básica o de Fundación

Es obtenida a partir de la semilla genética, sometida al proceso de certificación, que cumple con los requisitos establecidos para la categoría en el reglamento específico de la especie o grupo de especies correspondiente.

- Semilla registrada

Se logra a partir de la semilla de fundación, sometida al proceso de certificación, que cumple con los requisitos mínimos establecidos para la categoría en el reglamento específico de la especie o grupo de especies correspondiente.

- Semilla certificada

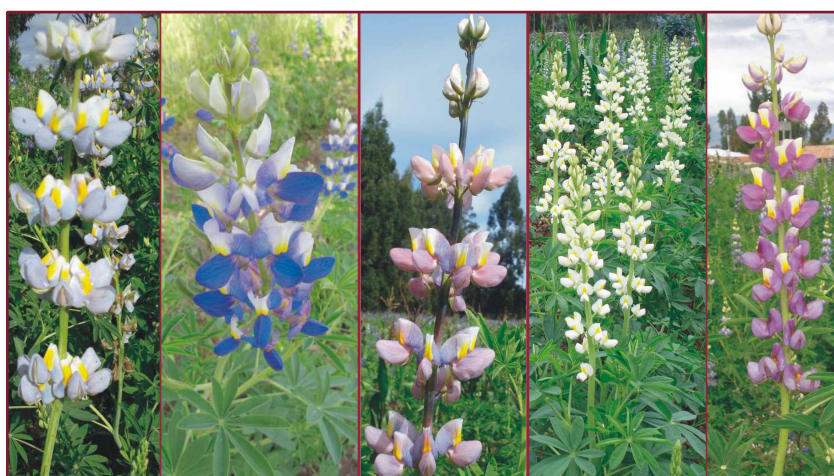
Es obtenida a partir de la semilla de fundación o de semilla registrada, que cumple con los requisitos mínimos establecidos en el reglamento específico de la especie o grupo de especies y que ha sido sometida al proceso de certificación.

- Semilla autorizada

Es la que posee suficiente identidad y pureza varietal, que ha sido sometida al proceso de certificación y que cumple con los requisitos establecidos para la semilla certificada, excepto en lo que a su procedencia se refiere.

- Semilla no certificada

Es aquella no comprendida en las categorías anteriores, pero que reúne los requisitos mínimos de calidad y sanidad para su utilización como semilla. Este es el caso de la semilla de tarwi, por que no está considerada en el Registro de Cultivares y aun no cuenta con su reglamento específico.



Fotos 8 al 12.
Cultivares nativos, que aún no cuentan con su reglamento específico, pero se los puede sembrar separados o mezclados (chagro).

5.2.4 Características de las variedades a sembrar

Pueden ser variedades liberadas por el INIA, en sus diferentes Estaciones Experimentales Agrarias de sierra, así como por la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP). Así se tiene:

Variedad	Lugar de liberación	Característica principal
Yunguyo	EEA - Illpa - Puno	Alto rendimiento
Andenes 80	EEA - Andenes - Cusco	Alto rendimiento
H6	UNCP - Huancayo	Buen rendimiento
Puno	EEA - Illpa - Puno	Precoz
Altagracia	Huamachuco - EEA Vista Florida	Tolerante a antracnosis
Kayra	EEA - Andenes	Alto rendimiento

Características técnicas más saltantes de algunas variedades de tarwi:

Nombre científico	<i>Lupinus mutabilis</i>
Variedades mejoradas	Andenes 80, Yunguyo y SCG-22
Adaptación	2 000 a 3 800 msnm
Requerimiento de lluvias	400 a 600 mm
Período vegetativo	210 a 240 días
Densidad de siembra	Por golpes : 35 a 40 kg/ha Chorro continuo : 60 a 80 kg/ha
Distanciamiento	Entre golpes : 0,40 m Entre surcos : 0,80 m
Rendimiento potencial	Andenes 80 : 2,5 t/ha Yunguyo : 1,8 t/ha SCG-22 : 2,0 t/ha

5.2.5 Densidad de siembra

Por lo general, un kilogramo de grano de tarwi tiene 3 500 a 5 000 semillas. La variación en tamaño depende tanto de las condiciones de crecimiento como del ecotipo o variedad. El color del grano depende de la variedad, puede ser blanco, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, marrón y colores combinados como media luna, ceja y salpicado (Gross, 1982).



Foto 13. Siembra de tarwi en surcos y por golpes; este sistema es el más recomendable.

En base a la cantidad de semillas por kilo, la densidad de siembra en promedio, se resume en el cuadro 6.

Cuadro 6. Densidad de siembra del cultivo de tarwi.

Cultivo	Semilla kg/ha	Distancia entre surcos	Distancia entre golpes	Nº de semillas/golpe	Profundidad de siembra
Tarwi	30 - 40	0,80 m	0,40 m	3 a 4	5 cm

5.3 Labores culturales

5.3.1 Abonamiento y fertilización

- Abonamiento

Es la aplicación al suelo de fuentes de abono orgánico descompuesto, principalmente de origen animal, con la finalidad de mejorar la calidad del suelo en textura y estructura, así como incrementar su capacidad de retención de agua en el suelo.

El suministro del abono puede realizarse antes de la siembra, esparciéndolo e incorporándolo con la aradura, pero es mejor hacerlo a surco corrido antes de la siembra. Se recomienda aplicar de 5 a 10t/ha.

Las fuentes de materia orgánica más conocidas son:

- Estiércol o guano de corral descompuesto.
- Compost.
- Humus de lombriz (puede aplicarse hasta 2 t/ha).
- Guano de islas.

- Fertilización

Es la incorporación al suelo de sustancias químicas, previo análisis del mismo, con la finalidad de proporcionar los nutrientes del cultivo para lograr su máximo desarrollo, sin descuidar su rentabilidad.

Generalmente se aplica niveles de 30 - 60 - 40 de nitrógeno (N), fósforo (P_2O_5) y potasio (K_2O); lo que comúnmente se denomina NPK.

En algunos campos se ha notado la presencia de plantas cloróticas (de color verde muy pálido a amarillo). Se ha atribuido esta característica a varias razones: puede ser un daño mecánico en la etapa muy temprana de la planta o una deficiencia de minerales, como magnesio y manganeso, en el caso de ser por deficiencia, se recomienda aplicar estos nutrientes vía abono foliar.

Para la formulación de 30-60-40 de NPK, se debe utilizar una mezcla de:

- 2,5 sacos de fosfato diamónico (aplicado a la siembra).
- 1,3 sacos de cloruro de potasio (aplicado a la siembra).

También puede prepararse la misma fórmula con las fuentes siguientes:

- Como fuente nitrogenada:
 - Nitrato de amonio (suelo ácido) : 33,5%
 - Urea (suelo básico o alcalino) : 46 %
 - Sulfato de amonio (suelo básico) : 20 %
- Como fuente de fósforo:
 - Fosfato diamónico : 46 % (P_2O_5) y 18 % (N)
 - Superfosfato triple de calcio : 46 % fósforo (P_2O_5) y 20 % calcio (CaO)
- Como fuente de potasio:
 - Cloruro de potasio : 60 % K_2O
 - Sulfato de potasio : 50 % K_2O

5.3.2 Control de maleza

Como todo cultivo, el tarwi es sensible a la competencia de las malezas, especialmente durante sus estadios iniciales de desarrollo, por lo que pueden reducir significativamente los rendimientos si no se controlan oportunamente. La magnitud de la reducción del rendimiento depende de la densidad y capacidad competitiva de la población de malezas y de la disponibilidad de luz, nutrientes y agua.

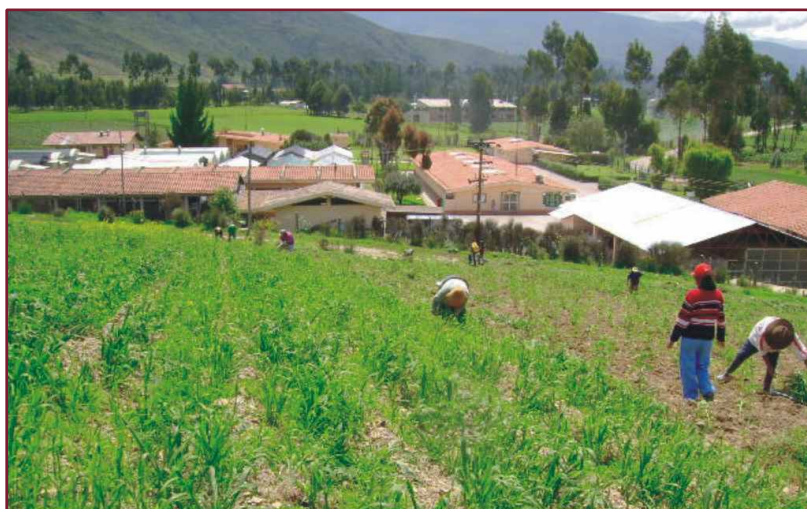


Foto 14 Deshierbo manual en campo de tarwi enmalezado.

La mayoría de las especies de malezas germinan antes de la semilla de tarwi, condicionan la presencia de plagas, por lo que poseen una ventaja sobre el cultivo. Por lo tanto el cultivo deberá estar libre de malezas para obtener buenos rendimientos.

El control de malezas, puede ser manual o mecánico.

- Control manual

Labor realizada con la participación de obreros de campo, quienes provistos de picotas liberan al cultivo de malezas y dejan limpio el campo, exponiendo al mismo tiempo a la acción del sol y del frío los órganos de propagación de plagas como huevos de noctuidos, disminuyendo de esta manera la presencia de esta plaga.

- Control mecánico

Luego de preparado el suelo adecuadamente y efectuada la siembra, se realiza la primera “raspada” o movimiento del suelo, cuando la planta tiene aproximadamente 10 % de cobertura (30 a 40 días después de la emergencia); se realiza pasando puntas con maquinaria. Esta actividad además de controlar las malezas sirve para airear el suelo y exponer al medio ambiente los órganos de propagación de muchas plagas.

5.3.3 Aporque o cultivo

En el cultivo de tarwi el aporque tiene por finalidad:

- Dar sostenibilidad a la planta.
- Airear el suelo.
- Exponer al medio ambiente los huevos, larvas y adultos de las plagas que puedan atacar al cultivo, por ejemplo los gusanos cortadores.
- Ayuda a mantener la humedad en el área de las raíces.
- Asegura una mejor nutrición de la planta.



Foto 15. Campo de tarwi aporcado

5.3.4 Riego

El rendimiento del tarwi, como cualquier otro cultivo, depende mucho de la aplicación adecuada de agua a través del riego o de las lluvias.

El agua es importante no sólo porque solubiliza los nutrientes para que sea absorbido por la planta; sino porque la planta es muy sensible a la deficiencia y exceso de agua en todos sus estados de crecimiento, en particular en plena floración así como en la formación y llenado de vainas. Si la planta sufre exceso o escasez en cualquier edad, afectará los rendimientos así como la calidad de los granos.

La frecuencia de riego depende de la textura del suelo. Suelos arenosos o franco arenosos requieren riegos más frecuentes que los suelos de textura pesada (arcillosos); también depende del clima. En climas de altas temperaturas y alta radiación solar se requiere más agua que en aquellos de temperaturas medias y radiación solar moderada.

Aplicaciones excesivas de agua causan pérdidas de nutrientes en el suelo, por lavaje y arrastre. Riegos pesados pueden llevar al nitrógeno hacia zonas más profundas y causar problemas de pudrición radicular, más aun cuando se producen encharcamientos en terrenos mal nivelados. En general se recomienda riegos frecuentes y ligeros

En zonas donde no existe riego, la siembra debe realizarse cuando las lluvias son frecuentes, de lo contrario las plantas tendrán dificultades para germinar, serán pequeñas y amarillentas lo que influirá en el buen rendimiento.

Tipos de riego

Los tipos de riegos están en función a la etapa de desarrollo del cultivo, y son:

- Riego de machaco

Se aplica antes de la aradura del terreno para acelerar la germinación de semillas de malezas que luego son eliminadas con la preparación del suelo.

- Riego pre-aporque

Ayuda a aflojar el suelo facilitando el aporque y deshierbo para mejorar su aireación.

- Riego de crecimiento
Para ayudar al crecimiento y desarrollo de las plantas.
- Riegos complementarios
Se aplican de acuerdo al clima y necesidades de la planta, para mantenerla activa fisiológicamente. Debe regarse uno o dos días antes de las fumigaciones, de ser necesario, para mejorar la eficiencia de los productos a aplicar.
- Riego de floración y pleno llenado de vainas
Se aplica desde el inicio de floración para evitar la caída de flores y favorecer la formación y llenado de granos. En este periodo las leguminosas son susceptibles al efecto de las bajas temperaturas (heladas), por lo que un buen riego mitiga el daño.

5.4 Control fitosanitario

5.4.1 Enfermedades

El 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 (1983) han elaborado un manual del cual se ha extraído la información más resaltante.

Cuadro 7. Principales enfermedades que atacan al tarwi.

Nombre común	Patógeno	Control
Antracnosis	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Eliminar rastrojo infectado. Rotación de cultivos. Desinfección de semilla
Quemado del tallo	<i>Ascochyta sp.</i>	Evitar la siembra en terrenos húmedos, deshierbo oportuno.
	<i>Phoma lupini</i>	Evitar el encharcamiento.
Marchitez	<i>Rhizoctonia solani</i>	Drenar los suelos encharcados (plantas jóvenes)
	<i>Fusarium oxysporum</i>	Rotación de cultivos (plantas adultas)
Roya	<i>Uromyces lupini</i>	Rotación de cultivos Siembra oportuna
Mancha anular	<i>Ovularia lupinicola</i>	Innecesario
Pudrición de la base del tallo	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Rotación de cultivo

Fuente: Frey y Yábar, 1983.

- **Antracnosis**

Enfermedad más importante, producida por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, ataca el tallo, produciendo manchas necróticas; el ataque continúa en las hojas y brotes terminales, destruyendo los primordios florales con lo que afecta seriamente la producción de granos.

Las vainas atacadas presentan lesiones hundidas de color rojo vino a pardo. Las semillas tienen un aspecto "chupado" en los ataques severos, lo que no se advierte fácilmente en los ataques leves, menos en las de colores oscuros. Como la difusión de esta enfermedad se hace a través de la semilla, es muy importante su desinfección con productos a base de cobre.

El hongo causante puede sobrevivir cierto tiempo en el suelo y también en residuos de plantas infestadas. Por

ello es recomendable la quema de los residuos de áreas atacadas con antracnosis y efectuar rotaciones de cultivos.

Las plantas que nacen de semillas infectadas, muestran los síntomas en las hojas iniciales (cotiledones) y tallos, llegando algunas veces a matar la planta. Una práctica muy importante y útil es emplear semilla sana, de campos libres de antracnosis; los campos ubicados sobre los 3 500 msnm son menos atacados.



Foto 16. Antracnosis en vainas de tarwi

- ***Ascochyta sp., Phoma lupini:*** (quemado del tallo)

Causado particularmente por el *Phoma lupini*, que es un género de hongos que habita en el suelo y es hábil en la descomposición de la materia orgánica, pero también es patógeno para un gran número de especies vegetales, entre ellos el tarwi o chocho. Por lo general se comporta como parásito débil que requiere heridas para su acción patogénica; también el daño



Foto 17. Quemado del tallo en tarwi

puede producirse en tejido que ha sido antes afectado por otros patógenos como por ejemplo *Fusarium spp.* La enfermedad afecta básicamente a los tallos, iniciándose por su base con lesiones alargadas y hundidas, cuyo síntoma es la presencia de costra negra, de allí su nombre, quemado del tallo.

- **Roya**

Causada por el hongo *Uromyces lupini*. Aunque se le encuentra en toda la zona andina, es más común en las áreas húmedas, comienza como pequeñas manchas cloróticas, luego se presenta formando pústulas que al final puede observarse como un polvillo de color anaranjado en las hojas, tallos y hasta en frutos.



Foto 18. Hoja de tarwi con daño de *Uromyces lupini*

como un polvillo de color anaranjado en las hojas, tallos y hasta en frutos.

- **Mancha anular**

Producida por hongos de los géneros *Ascochyta* y *Phoma*, en ambos casos es transmitida por la semilla. Es una enfermedad propia de las zonas altas, sobre los 3500 msnm.

- **Rhizoctonia**

El hongo es un habitante del suelo que puede vivir a expensas de la materia orgánica presente en el suelo y de las plantas vivas. Los síntomas del daño se presentan cuando en la etapa inicial del cultivo hay exceso de humedad, este hongo ataca principalmente las raicillas de la planta, en las que causa una necrosis completa, de manera que el tejido se torna muy frágil y la planta se desprende del suelo con facilidad. Las raíces gruesas muestran lesiones hundidas de color marrón oscuro que llegan hasta el cuello de la planta causando su muerte.



Foto 19. Planta de tarwi dañado por *Rhizoctonia solani*

- ***Fusarium oxysporum***

Ocasiona marchitez en plantas adultas, especialmente en campos mal drenados.

- ***Sclerotinia sclerotiorum*** (pudrición de la base del tallo)

El agente causal de esta enfermedad es el patógeno *Sclerotinia sclerotiorum*. La muestra más visible de esta enfermedad es la presencia de lesiones de color gris en la base del tallo, que generalmente son acompañadas de micelios algodonosos color blanco, a partir del cual se forman las estructuras de conservación, de consistencia dura y color negro.



Foto 20. Tallos de tarwi atacado por *Sclerotinia sclerotiorum*

5.4.2 Plagas

Aparentemente, el cultivo es poco atacado por plagas, salvo en épocas de sequía. Es durante las temporadas secas (veranillos) en los andes cuando se observa la aparición de plagas.

Cuadro 8. Principales plagas que atacan al tarwi.

Nombre común	Nombre científico	Ataque
Insectos del suelo		
Cortadores	<i>Feltia spp.</i>	Larvas cortan plántulas.
	<i>Agrotis</i>	
	<i>Copitarsia turbata</i>	
Gusano peludo de la semilla	<i>Astylus</i>	Larva corta cotiledones y raíz; adulto come polen.
Barrenadores		
Gorgojo barrenador del tallo	<i>Apion spp.</i>	Galerías en la base y tallo
Minador de hojas	<i>Liriomyza sp.</i>	Minan las hojas, comen parénquima.
Picadores		
Trips	<i>Frankliniella spp.</i>	Perforan hojas, castran flores.
Cigarritas	Bergalia	Consumen savia. Transmiten virus.
Masticadores		
Loritos	<i>Diabrotica spp.</i>	Consumen hojas.
Cañhua	<i>Epicauta</i>	

Fuente: Frey y Yábar, 1983; Lugio, 1980

Las plagas de mayor importancia en el tarwi son los siguientes:

• Cortadores

Agrotis ypsilon (Hfn) (familia Noctuidae)

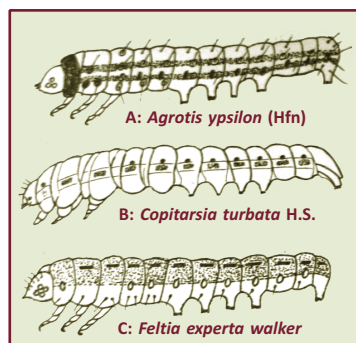
Copitarsia turbata H.S.

Feltia experta Walker

Nombres comunes : Gusanos cortadores, gusanos de tierra

Nombres nativos : Silwi kuro, ticuchis, ticonas.

Estado fitófago : Larva (oruga), especialmente en su último estado de desarrollo.



Dibujo 1. Gusanos cortadores

• Daños

De los huevos puestos en las partes aéreas o en zonas cercanas al cuello de la planta, eclosionan las larvitas alimentándose de esta región, ocasionando el tumbado de plantas, si el daño es parcial éstas se marchitan y se secan. Las hojas pueden ser perforadas y esqueletizadas así como los tallos barrenados.

Son fitófagos y de población fluctuante, solo es perjudicial en ciertas campañas agrícolas, mientras que en otros años no ocasiona daños. El incremento de la población está asociado con variaciones de la resistencia ambiental abiótica, biótica y otros factores. Comúnmente se le denomina "gusano ejercito", sin embargo este nombre varía, ello, relacionado a su hábito alimentario y comportamiento migratorio. Especie cosmopolita y polífaga, infesta a varios cultivares entre ellos al *Lupinus mutabilis* Sweet.

Huevos

Pequeños y de forma esférica algo aplanados con finas estrías longitudinales, miden de 0,5 mm a 0,6 mm de diámetro, color blanco a blanco perlado.

Larvas, eruciformes de cuerpo alargado y cilíndrico, coloración variable, de gris claro oscuro a verde claro o azul oscuro, región pleural y esternal blanco sucio amarillento a amarillo o marrón negruzco, tamaño de larvas adultas de 38 mm a 40 mm de longitud (último estado de desarrollo).

Pupas

Momificadas, miden de 22 mm a 23 mm de longitud, color marrón rojizo a marrón oscuro.

Adultos

Son de color castaño claro a castaño grisáceo y cuerpo cubierto con escamas. Cabeza relativamente pequeña, aparato bucal con palpos labiales pronunciados, antenas filiformes y no sobrepasan la longitud del cuerpo.

Causan daños mediante las larvas, quienes cortan a nivel del cuello de las plántulas. Si el veranillo es prolongado el ataque puede ser severo.

• Barrenadores

Minador de hojas (*Liriomyza* sp.)

Después de la eclosión, la larvita se alimenta del mesófilo del parénquima sin llegar a comer la epidermis de ambas caras, se presentan galerías en las hojas, haciendo que éstas reduzcan su capacidad de fotosíntesis.

En general, la selección de la semilla del tarwi debe incluir la sanidad del material como un factor muy importante.

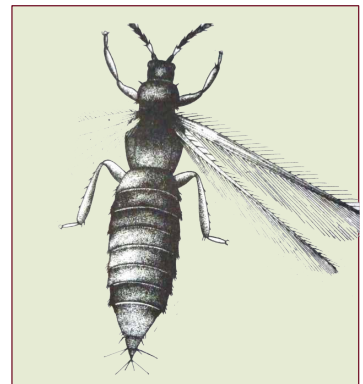


Foto 21. *Liriomyza* sp.

• Picadores

Frankliniella spp.

Estos insectos son de muy reducidas dimensiones (1mm); son de color amarillento pálido, tienen un ciclo biológico muy rápido, por lo que la proliferación de los llamados trips, dentro de las hojas provoca importante daño a nivel de las plantas ya que con su aparato bucal raspador chupador deja considerables áreas de los tejidos vegetales sin clorofila. Las altas infestaciones de este insecto provocan que las hojas afectadas tomen un color plateado y en plena floración del cultivo, castran las flores, produciendo la caída de las mismas por lo



Dibujo 2. *Frankliniella* spp

tanto afectan el cuajado de vainas. En condiciones de lluvias frecuentes las plantas superan muy bien este tipo de daño y los trips no causan mayores problemas.

- **Masticadores**

Diabrotica spp.

Producen el daño en tres formas: Las larvas habitan el suelo y se alimentan de las raíces, los hipocótilos y los nódulos. Si el daño ocurre durante la germinación; las hojas cotiledonales, al abrirse, presentan perforaciones que se parecen al daño del



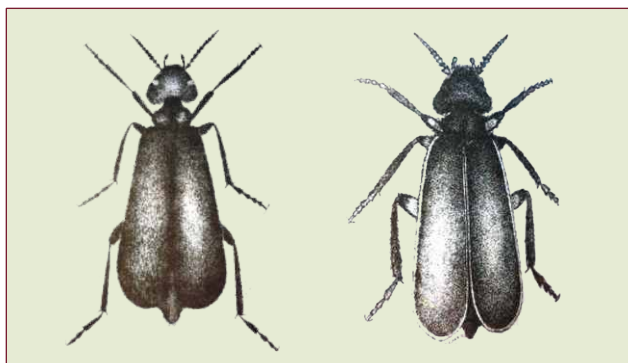
Foto 22. *Diabrotica* spp.

adulto; las plantas se atrofian y se retrasan en su crecimiento. Cuando ataca las plantas ya germinadas, las hojas basales toman un color amarillo, se marchitan, y las plantas se atrasan en su desarrollo.

Los adultos se alimentan del follaje, dejan huecos grandes y redondos en las hojas y reducen la capacidad de fotosíntesis.

***Epicauta* spp**

Son de color negro, los élitros presentan una línea continuada de pelos en sus bordes anterior, posterior y distal. Como masticador de hojas, el daño de las plantas es mucho más voraz, hasta esqueletizarlas, especialmente en la época de desarrollo, dañando hojas y flores.



Dibujo 3. *Epicauta* spp.

5.5 Erradicación de plantas

Fuera de los cuidados que deben de tenerse en el tarwi, con el propósito de mantener la calidad de la semilla, para futuras siembras, el cultivo debe corresponder a la descripción de la variedad; por lo que debe eliminarse las plantas de otras variedades fuera de tipo, anormales y débiles, igualmente debe controlarse la sanidad de las plantas, principalmente de las enfermedades transmisibles por la semilla.

Lo manifestado no es necesariamente aplicable en lo que respecta a la pureza varietal en variedades nativas que se caracteriza por una mezcla “chagro” de variedades, pero por lo menos debe considerarse la producción de periodo vegetativo uniforme.

5.6 Cosecha

Debe cosecharse cuando las plantas han alcanzado la madurez plena; un indicador de esta etapa es cuando al mover las plantas puede percibirse, por el sonido, que los granos se encuentran libres dentro de las vainas.

La separación de vainas de la planta es realizada a mano o utilizando la hoz; para facilitar el trabajo van colocándose en costales o “mantadas”, para luego trasladarlos a la era.



Foto 23. Cosecha con hoz, también puede realizarse a mano

La trilla o separación de los granos de la vaina, se realiza mediante golpes con palos curvos, pisoteo del ganado, o pasando el tractor agrícola, para luego aventar o “ventear” y almacenar el grano limpio. Estas actividades son laboriosas (no mas que las habas) y demandan bastante mano de obra.



Foto 24. Tarwi listo para trillar

Gómez (1986), en un proyecto de la Universidad de Puno sobre técnicas de postcosecha, ha diseñado una trilladora basada en observaciones de la trilla de esta especie en comunidades campesinas del altiplano. La parte activa del equipo es un cilindro con hileras de clavos que rompen los tallos y vainas y que es accionado por un motor de 0,5 H.P.



Foto 25. Trilla con tractor agrícola

La eficiencia de este equipo es de 500 a 600 kg de grano por día y en comparación a la trilla manual es 2,5 veces más veloz.

El grano cosechado y seco puede almacenarse por 2 a 4 años en condiciones de sierra, sin mayores pérdidas de valor nutritivo ni germinación. Existen referencias prácticas de que los granos se han conservado por más de 10 años sin variaciones sustanciales, sobre todo si son guardados en envases cerrados.

6. PROCESO DEL DESAMARGADO

El grano de tarwi crudo es amargo (alto contenido de esparteína, lupinina, lupanidina y otros alcaloides), por lo tanto no es posible su consumo, motivo por el que no es apetecido por humanos, aves, rumiantes ni insectos; por ello para consumir los granos de tarwi el primer paso es el desamargado (deslupinación), que puede ser:

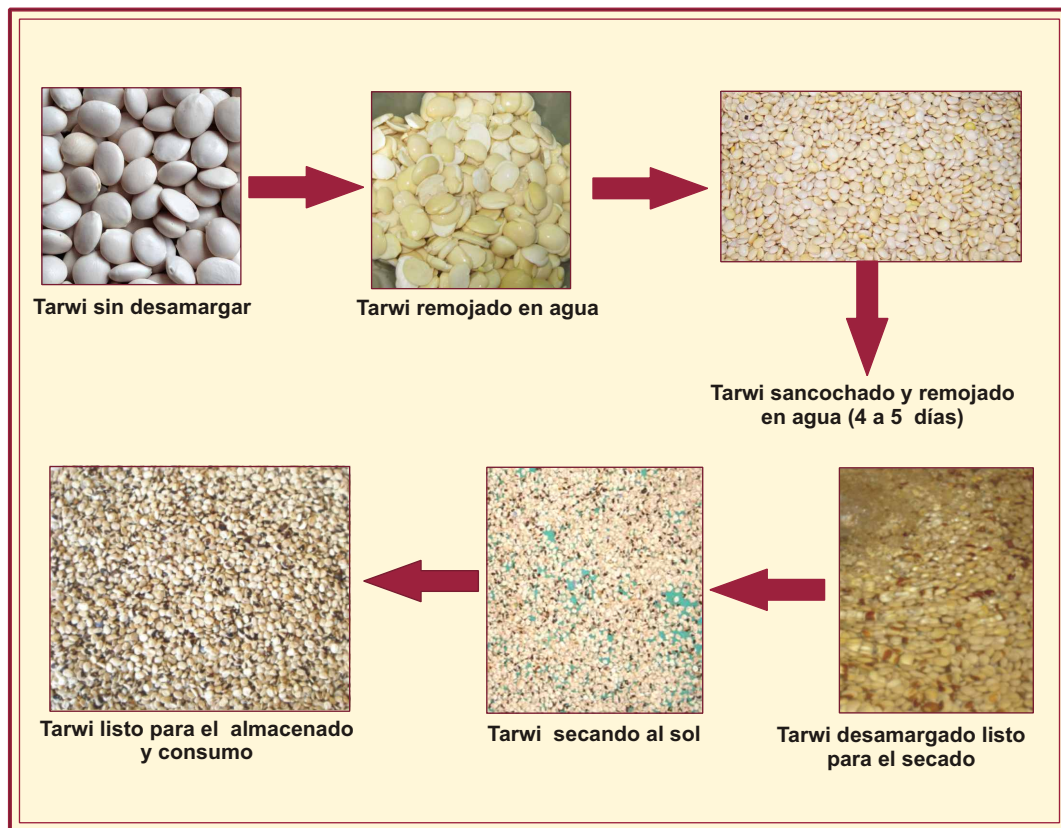
- **Desamargado manual**

Limpiar el grano de impurezas (residuos de cosecha, tierra o piedrecillas), luego, se puede proceder al desamargado, por ejemplo para fines de consumo familiar, se remoja un promedio de tres kilogramos de grano de tarwi en un recipiente con capacidad de 18 litros aproximadamente (lata, balde) durante 12 horas.

Los granos adquieren mayor volumen por efecto del remojo (se hinchan); luego son cocidos por un tiempo aproximado de una hora con dos cambios de agua cada 30 minutos (opcional), contados desde el momento que inicia a hervir. El agua de color amarillo marfil es de sabor muy amargo, con olor fuerte a tarwi crudo, este líquido luego de enfriarlo se deposita en botellas para ser utilizado como repelente de plagas cuando sea necesario.

Para eliminar por completo el sabor amargo de los granos del tarwi, después de la cocción, se escurre, y enfría, se coloca en un recipiente apropiado (costalillo o canasta) y se sumerge bajo agua en movimiento (lago, río, manantial) por lapso de tiempo de 2-3 días. Este mismo proceso se hace en lugares de familias citadinas, poniendo el tarwi cocido en recipientes de 18 litros de capacidad. Se remoja en agua potable de consumo doméstico, cambiando cada seis horas (moviendo con una paleta cada cierto tiempo); en este caso el desamargado demora cinco días.

Gráfico 2. Proceso de desamargado



Debe asegurarse que el grano desamargado resultante sea de sabor agradable e inoloro. Una vez asegurado la obtención de un producto agradable, se seca al sol y luego almacenarlo en un ambiente fresco, para su posterior uso

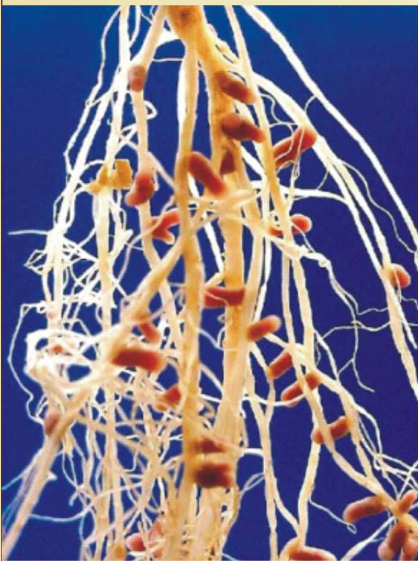
- **Desamargado industrial**

Selección, clasificación y limpieza con zarandas; hidratación durante 12 horas; Cocción en cilindros con llave de salida u olla de presión; lavado en cilindros con una llave de salida para permitir el flujo de agua; secar al sol o mediante corrientes de aire caliente; almacenaje y empaçado.

7. USO INTEGRAL DEL TARWI



- Los granos : 46% de proteína.
- Las raíces : Incorporan hasta 250 kg de nitrógeno/ha.
- Los tallos y vaina seca : Fuente de energía (leña).
- Alcaloides : Biocida.
- En rotación : Controla los nemátodos.
- Es una leguminosa nutraceutica : Nutre y cura.



Usos en la alimentación humana

Previa eliminación del sabor amargo, para lo cual existen diversos métodos eficientes que garantizan su completa eliminación.

Las formas de preparación varían según las regiones y ocasiones de consumo: Mote de tarwi, ensaladas, sopas (crema de tarwi), guisos (pepián), postres (mazamoras con naranja) y cebiche serrano.

- **Industrialmente se obtiene harina**

Usando un 15 % en la panificación con excelentes resultados por el contenido en grasas. Tiene la ventaja de mejorar considerablemente el valor proteico y calórico del producto (Mujica 1990).

- **Los alcaloides**

Esparteína, lupinina, lupinidina, entre otros son empleados para controlar ectoparásitos y parásitos intestinales de animales domésticos. Ocasionalmente los agricultores utilizan el agua de cocción del tarwi como biocida en el control de plagas de las plantas.

- **En el estado de floración**

La planta se incorpora al suelo como abono verde con buenos resultados, mejorando considerablemente la cantidad de materia orgánica, estructura y retención de humedad del suelo.

Por su contenido en alcaloides, se siembra a menudo como cerco vivo o para separar parcelas de diferentes cultivos, actuando como repelente o evita el daño que pudieran causar los animales.

- **Los residuos**

De cosecha (tallos secos) se usan como combustible por su gran cantidad de celulosa y que proporciona un buen poder calórico.

Uso tradicional

El tarwi desamargado se consume como mote con mayor frecuencia los días de feria, sobre todo los domingos.

- **La zarza**

Es una especie de ensalada con abundante cebolla picada en rodajas, tomate, lechugas y mezclada con conservas de sardina en salsa de tomate, papa harinosa sancochada de variedades nativas, pan, aceite vegetal, sal y rocoto al gusto.

- **Puré de tarwi**

Se utiliza el grano pelado, molido en un batán o en la licuadora, luego se vacía en una olla con aderezo de ají colorado molido, cebolla picada, tomate, ajo, pimentón y trozos de carne seca previamente remojada. Para que espese se agrega papas sancochadas peladas y estrujadas.

- **Torreja de tarwi**

La harina de tarwi licuada se mezcla con harina de trigo al 50% para dar consistencia a la masa. Se diluye en agua con sal, agregando hojas picadas de quinua, cebolla, zanahoria y huevo batido. Se fríe en aceite caliente para consumir con papas san-cochadas.

- **Humita de tarwi**

La harina de tarwi se mezcla con harina de maíz, leche, queso, azúcar y pasas (opcional). Se hace una masa, la misma que es moldeada para ser colocarla dentro de envolturas de pancas del choclo de maíz, luego se coser al horno de panificación u horno de piedra o de pachamanca.

Usos innovadores en el área rural

En los últimos tiempos, se viene innovando las formas de consumo tradicional del tarwi preparados con otros ingredientes, así se tiene:

- **Salsa blanca de tarwi**

Es una especie de mayonesa, usando al tarwi licuado en leche. Se prepara agregando harina de trigo con sal al gusto, se consume junto con frituras de carne, churrascos, anticuchos y asados de choncho, adicionándoles ensalada de verduras y acompañada de papas sancochadas de variedades nativas.

- **Pan de tarwi**

Para su preparación se utiliza harina de tarwi mezclada con harina de trigo en proporción de 1:5. Se le agrega manteca, agua con sal y pequeña porción de azúcar, luego se adiciona levadura disuelta en agua tibia. Se bate hasta formar una masa homogénea, a partir de esta masa se moldean los bollos de pan, colocándose sobre latas para finalmente hornearlos.

- **Ocopa de tarwi**

Después de licuar el tarwi pelado, se cocina en aderezo de ají amarillo molido o licuado. Se agrega queso rallado, para espesar se utiliza pan molido o galletas y sal a gusto, acompaña bien a la huatia de papas en tiempos de cosecha.

- **Leche de tarwi**

El tarwi descascarado es licuado y luego colado a fin de obtener la parte líquida que es de color crema. Se consume caliente, agregando chocolate (pasta de cacao diluido). Cuando es utilizado como dulce, viene ha constituir sustituto de la leche fresca, siendo muy apetecida y saludable.

La leche de tarwi es recomendable para personas alérgicas a la leche de vaca, puesto que la leche de tarwi contiene un alto porcentaje de grasas vegetales insaturadas, incluso forma su propia nata.

Uso medicinal

Según los conocimientos y saberes andinos de los agricultores que cultivan el tarwi por la cultura Aymara en Puno, señalan que este grano andino es medicinal y controla diferentes enfermedades:

• Diabetes

Se hierva harina de tarwi cruda sin desamargar hasta formar una masa aguada. La cocción se realiza con una adecuada proporción de agua. De esta pasta, se toma una pequeña porción, la que se adhiere a la punta de la cuchara, debiéndose tomar en ayunas durante un mes. Su propiedad es hacer desaparecer los síntomas propios del diabético, luego que haya sido diagnóstico por el médico.

• Males renales

Las personas que sufren males renales se cansan muy pronto, padecen de dolores y calambres a nivel de la cintura. Para aliviar y curar dichos males, se utiliza el agua resultante del remojo del tarwi. A esta agua se le agrega sal de cocina calentada en tostadora, este líquido tibio se pone en la parte adolorida, remojando en un paño negro como fomento. Para un completo restablecimiento se necesita reposo en cama. Se debe repetir el proceso hasta quedar bien restablecido. Tiene el mismo efecto cuando se usa el agua, producto de la cocción del tarwi durante el proceso del desamargado.

• Resaca

En el campo, los agricultores durante las fiestas patronales y luego de realizar los rituales, beben alcohol etílico de 45 grados en preparados diversos. Producto de ello al día siguiente, las consecuencias son: desánimo, nerviosismo y muchos deseos de beber agua, producto del daño provocado al hígado. Este malestar es conocido como resaca. Para aliviar dicho mal, el campesino consume en forma directa los granos de tarwi desamargados y en un tiempo breve se siente aliviado.

• Eliminación de parásitos externos en vacunos

Para eliminar infestación de parásitos externos en el ganado vacuno (garrapatas), hervir en agua de tarwi producto del desamargado, el ajenojo y hollín de cocina. Con el producto de esta infusión, se baña al animal, luego se repetir hasta dejar libre de parásitos.

Uso ritual

El tarwi como legumbres secas (vainas maduras) sin desgranar, se coloca dentro de los trojes para que como madre de las semillas, permanezca junto a las ayaras (silvestres); al respecto doña Julia Lupaca Tito, manifiesta: “el tarwi es considerado como madre de las semillas, no debe pisotearse por que llora cuando está botada, por eso la recogemos y nunca podemos ver tarwi botado en el piso” (S.E. Jacobsen & A. Mujica).

Transformación artesanal

Harina de tarwi. El chocho pelado, molido y puesto a secar al sol, sirve para elaborar harina para preparar torrejas, espesar sopas, reemplazar al maní, sobre todo en los Andes donde este alimento no se dispone. El sabor de la harina de tarwi es agradable y sabe a almendras.

Derivados del tarwi

• Repelente

El agua de tarwi es utilizada como biocida puesto que controla plagas de muchos cultivos nativos. Es un excelente repelente de insectos, que controla pulgones, trips y la pulguilla saltona de la papa (*Epitrix subcrinita*), así como al gorgojo de los Andes en el cultivo de papa (*Premnotripes solani*). Con la ayuda de un aspersor se aplica en los rastros de los cultivos para evitar la puesta de huevos por gorgojos adultos y de esta manera evitar su ataque desde estadios iniciales del cultivo de papa.

Las cenizas producto del quemado de los tallos secos de tarwi constituyen un excelente repelente de insectos chupadores, raspadores, perforadores y cortadores de plantas tiernas en los cultivos andinos. El modo de aplicación se efectúa esparciendo sobre el follaje de los cultivos en pleno crecimiento. Para prevenir el ataque del

gorgojo de los Andes, se esparce la ceniza el mismo día de la siembra, impidiendo depositar sus huevos.

Para que tenga completa efectividad debe continuarse la aplicación, esparciendo sobre los surcos antes de su emergencia.

Durante la emergencia y los primeros estadios, estas aplicaciones deben de tener un intervalo de tiempo de dos semanas aproximadamente entre una y otra.

Los suelos que en la campaña anterior hayan sido sembrados con tarwi, disminuyen considerablemente la población de nemátodos (*Nacobus*, *Globodera*) que atacan a la papa dulce.

• Leña

Los troncos secos del tarwi son usados como leña desde tiempos antiguos. Los pobladores andinos han sembrado el tarwi para obtener leña a partir de los tallos, después de la cosecha. Estos tallos se trasladan de la chacra a lugares cercanos de la vivienda rural. En los meses de julio y agosto se trillan las vainas maduras y los tallos leñosos son almacenados en parvas, protegidos de la lluvia. Desde allí se provee de leña para cocinar en fogones. Esta forma de utilizar era generalizada antes que aparecieran las cocinas a gas, kerosene o gas metano. Esta forma de uso del tarwi

hasta hoy se mantiene vigente en muchas comunidades de los Andes.

- **Materia verde y abono**

Se practica la incorporación de plantas florecidas del tarwi como materia verde en suelos pobres, cansados, esquilados, carentes de nutrientes y de materia orgánica, a consecuencia de la sobreexplotación agrícola. Para ello se siembra en forma retrasada (primera semana de diciembre) y para el mes de marzo en que se encontrará en plena floración, momento en el cual se incorpora al suelo con arado de disco o en forma manual, mediante el uso de palas. Los suelos así tratados conservan mejor la humedad.

Se indica su habilidad para incorporar nitrógeno atmosférico al suelo. En la raíz se desarrolla un proceso de simbiosis con bacterias nitrificantes que forman nódulos de variados tamaños (1 a 3 cm). (Bernal 1982) encontró cepas de *Rhizobium lupini* con gran efectividad y su presencia en el eje central de la raíz (que alcanza hasta tres metros de profundidad) de plantas más vigorosas y productivas. Aquí una experiencia: _Iguar que para otros cultivos, utilizando “callpares de papa, tubérculos andinos, o cebada (los resultados obtenidos muestran que los rendimientos de cebada cultivada después de tarwi fueron de 1193 kg/ha de grano; en cambio, con

barbecho solo los rendimientos fueron de 933 kg/ha), por que el tarwi es un excelente abono, capaz de aportar por lo menos 400kg de nitrógeno por ha.

- **Forraje**

La harina de tarwi, mezclada con subproductos de quinua, son alimentos de alto contenido en nutrientes que se utilizan en el proceso de engorde del ganado y mayormente en la fase de acabado. Estas experiencias son de uso rutinario entre los campesinos que se dedican al engorde de ganado ovino, vacuno y porcino en las zonas productoras de tarwi.

Como puede apreciarse hay múltiples formas de uso del tarwi, quedando pendiente mucha investigación al respecto.



8. RECETAS DE TARWI



Entradas



Saltado de tarwi

Ingredientes (6 personas)

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| - 2 tazas de tarwi fresco | - 2 tazas de harina de trigo |
| - ½ kilo de papas | - 2 cebollas |
| - 1 tomate | - 1 taza de arvejas |
| - 1 cucharada de pimienta molida | - Pasta de tomate, sal y perejil |

Preparación

Mezclar el tarwi molido con harina de trigo y parte de la sal, hasta formar una masa manejable. Dividir la masa en pequeños trocitos y freír en aceite caliente. Pelar las papas, picar y freír en aceite. En una olla preparar aderezo con cebolla picada en trocitos largos, tomate picado, pimienta y sal al gusto. A este aderezo agregar los trocitos de tarwi, las papas fritas, arvejas cocidas, perejil picado y una taza de agua hervida y servir si se desea acompañado de arroz graneado.

Albóndigas de tarwi con puré de papas

Ingredientes (8 personas)

- 2 ½ tazas de tarwi fresco
- 2 tazas de harina de trigo
- 1 cucharadita de pimienta molida
- 2 tazas de pan seco
- 2 tazas de arvejas
- 2 tazas de leche evaporada
- 2 ½ tazas de carne molida
- 2 huevos
- ½ taza de perejil
- 8 tomates
- 2 kilos de papas
- Sal al gusto

Preparación

Mezclar el tarwi molido con carne, harina, huevo, pimienta, perejil picado y sal al gusto. Formar bolitas de tamaño regular y cubrirlas con pan seco molido. Freír las albóndigas en aceite caliente. En una olla preparar aderezo con un poco de aceite, ajo y tomate previamente pelado con agua caliente, luego agregar 5 tazas de agua y dejar hervir durante 30 minutos. Agregar a la salsa de tomate las albóndigas y dejar hervir durante 15 minutos y retirar del fuego. Cocinar las arvejas en forma separada.

Preparar el puré de papas con leche en un recipiente separado. Servir las albóndigas con salsa de tomate adornar con arvejas, acompañado de puré de papas.



Tarwi con maíz reventado

Ingredientes

- 3 tazas de maíz pelado
- 3 cucharadas de aceite
- 2 ½ tazas de tarwi molido
- 2 cebollas
- 2 tomates
- Sal y huacatay al gusto

Preparación

Cocinar el maíz pelado con cal, en olla a presión con 3 tazas de agua hasta que reviente (se puede usar olla corriente). En una olla, preparar un aderezo, colocar el maíz reventado y el tarwi molido, agregar agua, sal al gusto y dejar hervir 15 minutos (debe tener consistencia de puré). Servir adornando con perejil picado o huacacay.



Sopa de tarwi con morón

Ingredientes (8 personas)

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| - 3 tazas de tarwi fresco | - 2 tazas de morón tostado |
| - ½ kilo de papa | - 1 cebolla |
| - 4 cucharaditas de aceite | - 1 cucharadita de ajo molido |
| - 1 taza de col picada | - ½ taza de zanahoria picada |
| - Culantro, perejil y sal al gusto | |

Preparación

Pelar el tarwi fresco. En una olla cocinar el morón con suficiente cantidad de agua. Cuando esté hirviendo agregar el tarwi, las papas peladas y picadas. Hacer aderezo con aceite y cebolla y añadir a la olla de sopa, sazonar con sal al gusto. Al momento de servir, adornar con perejil y culantro picado.

Sopa de harina de tarwi y maíz

Ingredientes (6 personas)

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| - 1 taza de harina de tarwi | - 2 tazas de harina de maíz |
| - 2 Cebollas | - 3 tomates |
| - 3 dientes de ajo | - 3 cucharadas de aceite |
| - 8 tazas de caldo | - 1 taza de queso y orégano al gusto |

Preparación

Preparar aderezo con cebolla picada en cuadritos, ajos; incorporar los tomates pelados, una vez que han dorado agregar el agua. Agregar al caldo, las harinas de tarwi y maíz disueltos en agua fría manera de papilla, dejar hervir por 10 minutos moviendo lentamente con el cucharón para evitar que se queme. Sazonar con sal, incorporar el queso desmenuzado y orégano picado.

Crema de tarwi

Ingredientes (7 personas)

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| - 2 ½ tazas de harina de tarwi | - 1 taza de tarwi fresco |
| - ½ kilo de papa | - 1 zanahoria |
| - 3 litros de caldo | - 3 ramas de apio |
| - 1 rama de poro | - Sal y pimienta al gusto |

Preparación

Hacer aderezo de cebolla, ajo picado, culantro molido, sal y pimienta. Agregar el caldo, añadir las verduras y la papa finamente picadas en tiritas. Pelar el tarwi fresco y licuarlo. Remover en 3 tazas de agua la harina de tarwi. Incorporar a la preparación anterior el tarwi licuado y la harina, removiendo constantemente. Servir caliente con perejil finamente picado.

Crema de tarwi con choclo

Ingredientes (8 personas)

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| - 2 tazas de tarwi fresco | - 2 tazas de choclo |
| - 3 tazas de habas verdes | - 1 cebolla |
| - 5 dientes de ajos | - ½ taza de huatacay |
| - 1 taza de queso | - 3 cucharadas de aceite |

Preparación

Hacer aderezo blanco con la cebolla, ajo y sal; agregar 6 tazas de agua. Una vez que empiece a hervir, incorporar las habas verdes y dejar cocinar. Se muele el tarwi, el choclo con las hojas de huacatay. Esta masa se disuelve en cierta cantidad de agua; luego se incorpora al caldo y se deja hervir removiendo lentamente hasta obtener la consistencia deseada. Agregar el queso desmenuzado y retirar del fuego.

Guisos



Pepian de tarwi

Ingredientes (7 personas)

- 3 tazas de choclo
- 3 cucharadas de aceite
- 2 tomates
- 2 cucharadas de ají molido
- 1 rama hierbabuena
- Sal y pimienta al gusto
- 3 tazas de tarwi fresco
- 1 cebolla
- 1 cucharadas de ajo molido
- 200 g carne de cerdo
- 2 tazas agua

Preparación

Moler bien el choclo y el tarwi (si se usa fresco pelarlo previamente). Hacer aderezo y agregar la carne de pollo o cerdo cortado en trocitos, luego agregar el agua, dejando hervir hasta que la carne esté cocida. Agregar el choclo y tarwi molido, moviendo constantemente hasta que se cocine. Finalmente poner la rama de hierbabuena por unos minutos para luego retirarla. Sugerencia: Servir con una porción de arroz o trigo cocido para consumirlo como plato único.

Picante de tarwi

Ingredientes (6 personas)

- 2 panes
- 3 tazas de tarwi fresco
- 6 cucharadas de aceite
- 2 cucharadas de ají colorado
- 2½ tazas de arroz
- 1 cebolla
- 1/4 kilo de papa
- 3 cucharaditas de ajos molidos
- 3 yemas de huevo
- 2 cucharadas de aceite
- 1 tomate
- 1 tajada de queso fresco
- 2 cucharadas de ají amarillo
- 6 tazas de caldo
- Pimienta y sal al gusto.

Preparación

Remojar el pan en el caldo y luego estrujar con tenedor. Freír la cebolla y el tomate cortado menudo. Agregar luego el pan estrujado, ají molido, ajos, sal y pimienta. Añadir luego las papas cortadas en rodajas y el tarwi pelado y triturado, dejando hasta que queden cocidos.

Retirar del fuego y agregar las yemas batidas y el queso rallado, poner al fuego para que de un hervor. Sugerencia: Se recomienda servir acompañado del trigo o arroz graneado que completan su valor nutritivo.



Ceviche serrano

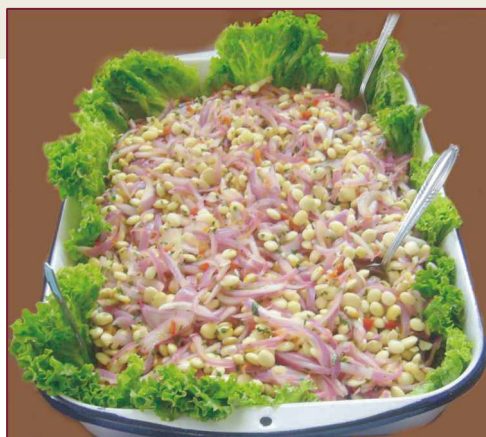
Ingredientes (6 personas)

- 2 ½ taza de tarwi fresco
- 1 cebolla
- 1 rocoto
- 100 g de aceituna
- 2 cucharadas de Jugo de limón
- Sal, pimienta, vinagre y perejil
- 1 taza de arvejas verdes
- 1 atado de cebolla china
- 2 ají verde
- 100 g de queso
- 6 hojas de lechuga

Preparación

Pelar el tarwi fresco. Sancochar las arvejas en agua con un poco de sal. Picar en cubitos el queso, la cebolla, aceitunas y ajíes.

Mezclar todos los ingredientes y sazonar con sal, pimienta, vinagre y limón; dejar reposar 1/4 de hora. Adornar con hojas de lechuga y perejil picado.



Pastel de tarwi

Ingredientes (5 personas)

- 3 tazas de choclo
- 8 cucharadas de manteca
- 1 cucharadita de polvo de hornear
- 4 cucharadas de leche evaporada
- 2 tazas de tarwi fresco
- 1 taza de queso
- 3 huevos
- Sal y pimienta

Preparación

Moler el queso, choclo, tarwi pelado con la leche. Derretir en una olla la manteca y agregar la preparación anterior, sazonar con sal y pimienta al gusto. Batir las claras a punto de nieve e incorporar en la mezcla anterior con movimientos envolventes. Engrasar y enharinar un molde mediano, verter la mezcla y hornear a temperatura moderada por espacio de 1 hora.

Ocopa con tarwi

Ingredientes (5 personas)

- 1 paquete de galleta de soda
- 1 taza de harina de tarwi
- 3 cucharadas de ajos
- ½ taza leche evaporada
- 1 cebolla
- 8 Aceitunas
- 2 kilos de papas
- 100 g de queso
- 25 g de ají amarillo
- 1 taza de aceite
- 6 ramas de huatacay
- 1 huevo
- 8 hojas lechuga
- Sal y pimienta al gusto

Preparación

Freír la cebolla, ajos, ají y huacatay molido. Moler el queso, galletas, maní con un poco de leche. Mezclar el aderezo a lo anterior y la harina de tarwi, batiendo hasta que quede suave. Servir sobre papas sancochadas adornando con lechuga, aceituna y huevo duro.



Papa a la huancaína con tarwi

Ingredientes (6 personas)

- 1 taza de queso
- ½ taza de leche evaporada
- ½ taza de aceite
- 8 aceitunas
- 1 ½ kilo de papas
- 1/3 taza de tarwi fresco
- 1 cucharadas 0,05 ají amarillo
- ½ limón
- 1 huevo
- 8 hoja de lechuga

Preparación

Pelar el tarwi y molerlo junto con el queso, la leche y el aceite. Sazonar con ají amarillo molido, sal, pimienta y limón. Sirva adornando con lechuga, aceitunas y huevos. También puede acompañar choclos o carnes.



Salsa huacatay con tarwi

Ingredientes (10 personas)

- 2 cucharadas de huacatay molido
- 2 cucharadas de tarwi fresco
- 2 cucharadas de vinagre
- 1 cebolla
- 2 cucharadas de ají amarillo molido
- 2 cucharadas de ajo molido
- ½ cucharadas de aceite
- Sal y pimienta al gusto

Preparación

Picar la cebolla en cubitos pequeños. Mezclar todos los ingredientes en un plato y aflojarlos con vinagre y aceite. Sazonar con sal y pimienta. Sirve para acompañar carnes, papas y pescado.



Soltero de tarwi

Ingredientes (6 personas)

- 5 tazas de tarwi fresco
- 3 tazas de choclo
- 1 taza de cochachuyo
- 4 ají verde
- 2 tazas de arvejas
- 5 tazas de zanahoria picada
- 1 unidad Queso
- Lechuga, sal, pimienta al gusto

Preparación

Cocinar las arvejas, choclo y la zanahoria picada en cuadraditos. Quitar las narices del mote o choclo. Acomodar en una fuente el tarwi fresco de preferencia pelado. Adicionar el mote, zanahoria, arvejas, cochayuyo, cebolla picada en larguitos, el queso y ají o rocoto picado en cuadraditos. Sazonar con pimienta, aceite, limón, vinagre, sal al gusto y luego mezclar bien. Servir adornado con una hoja de lechuga, tomate en rodaja, perejil picado.

Papas a la cusqueña con tarwi

Ingredientes (6 personas)

- 3 ajíes amarillos
- 1 taza de queso fresco
- 1 cebolla
- 3 cucharadas de aceite
- 1 lechuga
- 12 aceitunas
- 2½ tazas de tarwi fresco
- ½ taza de maní tostado
- 2 panes
- 1 kilo de papas
- 3 huevos
- Sal al gusto

Preparación

Moler o licuar el ají, tarwi fresco de preferencia pelado, queso, maní tostado, cebolla ligeramente dorada, pan remojado y sal al gusto, añadiendo poco a poco los ingredientes juntamente con el agua, hasta que tome consistencia de ocopa. Añadir a la crema 3 cucharadas de aceite, dejar hervir 5 minutos, retirar del fuego y dejar enfriar. Servir con papas sancochadas adornando con lechuga, huevo y aceitunas.

Pure de tarwi

Ingredientes (6 personas)

- 5 tazas de tarwi fresco
- 1 cebolla
- 4 cucharadas de aceite
- 1 taza de queso
- ½ taza de huacatay
- 3 dientes de ajo
- ½ kilo de papa
- Sal al gusto

Preparación

Moler o licuar el tarwi fresco juntamente con las hojas de huacatay. Preparar un aderezo con cebolla picada en cuadraditos, ajo y aceite. Añadir al aderezo cinco tazas de agua (1 litro), el tarwi molido y mezclar lentamente, dejar hervir por 5 minutos, agregar las papas sancochadas previamente peladas. Incorporar el queso desmenuzado, sazonar con sal retirar del fuego. Servir acompañado con bistec.

Puré de espinacas con tarwi

Ingredientes (6 personas)

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| - ½ kilo de papa | - 1 taza de harina de tarwi |
| - ½ kilo de espinaca | - 3 cucharadas de mantequilla |
| - 1 tarro de leche evaporada | - Sal al gusto |

Preparación

Sancochar las papas y estrujar hasta obtener puré. Sancochar las espinacas en suficiente cantidad de agua. Licuar las espinacas en una parte de su líquido de cocción, teniendo cuidado de que este frío. En una olla derretir la mantequilla e incorporar la harina de tarwi disuelto en un poco de agua a manera de papilla y dejar hervir por 5 minutos. Incorporar el puré de papas, las espinacas licuadas y la leche, mezclar hasta obtener la consistencia deseada, sazonar con sal y retirar del fuego.

Puré de zapallo con tarwi

Ingredientes (6 personas)

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| - 3 tazas de tarwi pelado | - 5 dientes de ajo |
| - 1 cebolla | - 1 kilo de papa |
| - 5 tazas de zapallo picado | - 1 taza de huacatay |
| - 1 taza Llullucha | - Sal al gusto |
| - 4 cucharadas de aceite | |

Preparación

En una olla preparar un aderezo con aceite, cebolla y ajo, agregar 4 tazas de agua y dejar hervir. Añadir el zapallo picado en cuadraditos, cocinar por 15 minutos, adicionar las papas peladas enteras, las habas peladas y sal al gusto, cuando esté bien cocinado incorporar el tarwi pelado, la llullucha, el queso desmenuzado y el huacatay picado. Servir acompañado de arroz graneado.

Torrejas de tarwi con hojas verdes

Ingredientes (5 personas)

- 2 ½ tazas de tarwi fresco
- 3 huevos
- 1 cucharadita de polvo de hornear
- 4 taza de harina de trigo
- 1 taza de hojas verdes
- ¼ de litro de aceite
- Sal y pimienta al gusto

Preparación

Batir las claras de huevo a punto de nieve, agregar las yemas uno a uno; añadir la harina cernida con agua hervida fría. Agregar el tarwi molido y mezclar bien hasta que salga una masa uniforme. En un recipiente aparte picar las hojas verdes y ablandar con agua hervida, estas hojas picadas incorporar a la mezcla anterior. Finalmente añadir el polvo de hornear o royal, sal al gusto y mezclar uniformemente, tener cuidado de que la masa tenga buena consistencia. Freír dándole la forma de torreja. Servir acompañando de arroz graneado o papas sancochadas.



Tortilla de plátano con tarwi

Ingredientes (8 personas)

- 1 taza de harina de tarwi
- 1 taza de harina de trigo
- 2 plátanos
- 3 huevos
- ½ taza de leche
- 1 cucharadita de polvo de hornear
- Azúcar al gusto

Preparación

Batir los huevos e incorporar poco a poco las harinas de trigo y tarwi, juntamente con el agua, removiendo constantemente para evitar que se forme grumos, hasta que tome la consistencia adecuada. Añadir a la mezcla el polvo de hornear, los plátanos picados y azúcar al gusto. Freír dándole la forma de tortilla con suficiente cantidad de aceite.

Escabeche de tarwi

Ingredientes (6 personas)

- 3 tazas de tarwi pelado
- ½ kilo de vainitas
- ½ kilo de zanahoria
- ¼ taza de ají molido
- 1 kilo de cebolla
- 1 coliflor
- ½ kilo de arvejas
- 4 cucharadas de aceite
- 1 cucharadita de pimienta
- ¼ kilo de aceituna
- Sal, orégano, vinagre al gusto

Preparación

Hacer hervir la coliflor, vainitas y zanahorias picado en tiritas; sancochar las arvejas y cebollas partidas en dos en forma separada. Preparar un aderezo con el aceite, ají molido, orégano, sal y pimienta. Incorporar al aderezo las cebollas sancochadas, mezclar con las verduras y el tarwi fresco pelado. Sazonar con vinagre, servir adornado con lechuga y aceituna.

Postres



Queque de tarwi

Ingredientes (20 personas)

- 1 taza de harina de tarwi
- 1 ¼ taza de azúcar
- 5 huevos
- 5 naranjas
- 5 tazas de harina de trigo
- 1 paquete de mantequilla
- 2 cucharaditas de polvo de hornear
- 2 copitas de pisco

Preparación

Mezclar el azúcar con mantequilla hasta que esté cremoso, añadir las yemas y seguir batiendo. Mezclar separadamente la harina preparada, harina de tarwi y polvo de hornear. Incorporar las harinas a la preparación y añadir poco a poco el jugo de naranja, según se va mezclando. Batir las claras a punto de nieve e incorporar a la mezcla. Añadir el pisco y mover la mezcla lentamente, hasta que esté uniforme. Vaciar la mezcla en un molde engrasado. Hornear a 180°C por 45 minutos.



Galletas de tarwi

Ingredientes (80 galletas)

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------|
| - 1 taza de harina de tarwi | - 5 tazas de harina de trigo |
| - 2 cucharaditas de polvo de hornear | - 150 g de mantequilla |
| - 4 Yemas de huevo | - ½ taza de azúcar |
| - 2 Naranjas | |

Preparación

Mezclar la harina preparada, harina de tarwi y el polvo de hornear, luego colocar sobre la mesa, hacer un hoyo en la harina y agregar la mantequilla en pedacitos, las yemas de huevo y el azúcar diluida en jugo de naranja. Mezclar nuevamente hasta formar una masa suave y manejable. Reposar la masa 15 minutos. Estirar la masa con un rodillo hasta obtener una masa delgada de aproximadamente 2 cm de grosor. Cortar dando forma de galletas. Colocar en latas engrasadas, pinceladas las galletas con las yemas batidas y hornear 180°C por espacio de 15 minutos.

Mazamorra de naranja con tarwi

Ingredientes (6 personas)

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| - 1 cucharada de harina de tarwi | - ½ cucharadita de mantequilla |
| - ½ cucharada de azúcar | - 5 g de anís |
| - ½ taza de jugo de naranja | - Canela molida |
| - 2 ½ cucharadas de harina de maíz | |

Preparación

En una olla poner al fuego el agua, azúcar y anís. Disolver las harinas en cantidad suficiente de agua y añadir a la olla, moviendo constantemente. Remover o dejar hervir hasta que las harinas estén bien cocidas. Agregar al final el jugo de naranja y retirar del fuego. Servir adornado con canela molida.

Tamal con tarwi

Ingredientes (20 tamales)

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| - 2 tazas de harina de maíz | - 2 tazas de harina de tarwi |
| - 1 taza de Manteca | - 2 copitas de licor |
| - 1 cucharadita de polvo de hornear | - 1 cebolla |
| - Carne picada | - Sal al gusto |

Preparación

Pelar el maíz y mezclar con la harina de tarwi previamente cernida. Derretir la manteca y añadir a la mezcla de harinas y amasar hasta que se ponga suave. Si la masa resulta muy seca añadir agua hervida fría, hasta que tome una consistencia blanda, agregar el licor, polvo de hornear y sal al gusto. Verter en porciones sobre la panca, colocar una cucharadita de carne encebollada previamente preparada. Poner a cocinar a vapor por 30 ó 45 minutos.

Humita cusqueña con tarwi

Ingredientes (20 humitas)

- | | |
|---------------------------|---------------------------------|
| - 2½ taza de tarwi fresco | - 5 tazas de choclo desmenuzado |
| - 200 g de manteca | - Azúcar y canela al gusto |

Preparación

Moler en batán o molinillo de mano el tarwi fresco y el choclo de preferencia descascarado. Mezclar inmediatamente los granos molidos, la manteca y azúcar al gusto. Verter en porciones sobre la panca de choclo, colocar un pedazo de canela o anís al centro y hacer las humitas. Poner a cocinar a vapor durante 30 ó 45 minutos.

Canchita de tarwi

Ingredientes (200 g)

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| - 5 tazas de tarwi fresco pelado | - 2 cucharadas de mantequilla |
| - 1 cucharadita de sal | |

Preparación

Lavar y pelar el tarwi fresco. Extender los granos al sol para que seque, por un lapso de media día. Tostar los granos de tarwi en una sartén, con dos cucharas de aceite o mantequilla, teniendo cuidado de formar una sola capa del grano. Cuando se tornen dorados, reducir el fuego mover constantemente hasta que el grano se abra en dos. En caso de cancha dulce se dispersa el azúcar, encima de los granos y se retira del fuego, y en caso de bocadillo salado se añade sal molida.

Humita cusqueña con tarwi

Ingredientes (40 unidades)

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| - 7 tazas de harina de trigo | - 1 taza de harina de tarwi |
| - 1 cucharada de levadura | - 4 tazas de agua tibia |
| - ½ taza de manteca | - ½ cucharada de sal |

Preparación

Colocar la harina de trigo en una arteza limpia, agregar la levadura y 50 g de azúcar, mezclar poco a poco con agua tibia hasta formar una masa suave, dejar fermentar durante dos horas. Añadir a la masa fermentada la harina de tarwi, la manteca, el resto de azúcar y luego amasar frotando continuamente, hasta obtener una masa brillante manejable que se pueda desprender fácilmente de las manos. Formar bolitas espolvoreando con harina y dejar en reposo unos 10 minutos. Formar pancitos y colocar en bandejas o latas limpias y dejar fermentar nuevamente por 30 minutos, hasta que empiece a esponjar. Colocar los pancitos en horno caliente (180°-200°C).

Bebidas



Desayuno de tarwi

Ingredientes (20 personas)

- 6 tazas de tarwi fresco
 - Chocolate, azúcar y canela al gusto
- 10 tazas de agua

Preparación

Licuar el tarwi fresco pelado en suficiente cantidad de agua, semejante a la leche de soya. En un recipiente medir 10 tazas de agua, agregar canela, el tarwi licuado y dejar hervir por 5 minutos. Incorporar 2 chocolates o cocoa disuelta en agua hervida y azúcar al gusto y servir.



Jugo de papaya con harina de tarwi

Ingredientes (4 personas)

- 3 tazas de tarwi fresco
 - 1/2 taza de harina de tarwi
 - 1 naranja
- 1 papaya
 - 2 vasos de agua
 - Azúcar al gusto

Preparación

Disolver la harina de tarwi en una taza de agua y dejar hervir 3 minutos. Aparte pelar la papaya y licuar con el agua hervida fría. Agregar la cocción de harina de tarwi, el jugo de naranja, azúcar al gusto y mezclar el preparado.

9. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE TARWI/ha

A continuación se presenta los costos de producción de semilla de tarwi para una hectárea, de la variedad Andenes:

CULTIVO : TARWI		VARIEDAD: ANDENES		CATEGORIA : COMÚN	
I. COSTOS DIRECTOS					
Mano de obra	Unidad de Medida	Cantidad/ha	Precio Unitario (S/.)	Precio/ha (S/.)	Total (S/.)
A) SIEMBRA					
Desgramado y cantoneo	Jornal	4	25,00	100,00	
Sembradores	Jornal	3	25,00	75,00	
Fertilizadores	Jornal	3	25,00	75,00	250,00
B) LABORES CULTURALES					
Deshierbo	Jornal	14	25,00	350,00	
Control fitosanitario	Jornal	3	25,00	75,00	425,00
C) COSECHA Y SELECCIÓN					
Recojo de vainas	Jornal	30	25,00	750,00	
Trilla y venteado	Jornal	6	25,00	150,00	
Selección de semilla	Jornal	8	25,00	200,00	
Desinfección y envasado	Jornal	2	25,00	50,00	1 150,00
		73			1 825,00
Productos fitosanitarios	Unidad de Medida	Cantidad/ha	Precio Unitario (S/.)	Precio/ha (S/.)	Total (S/.)
FUNGICIDAS					
Carboxin + Captan	kg	1,0	125,00	125,00	125,00
INSECTICIDAS					
Cyflutharina (Baytroide 100 EC)	kg	1,0	100,00	100,00	100,00
ADHERENTE					
Alkyl y alkylaryl polyoxyethylene glycol (Surf - AC 820)	L	0,6	35,00	21,00	21,00
					246,00

Fertilizantes N - P - K	Unidad de Medida	Cantidad/ha	Precio Unitario (S/.)	Precio/ha (S/.)	Total (S/.)
00-80-60					
-Fosfato diamónico	Sacos	3,5	84,00	294,00	
-Cloruro de Potasio	Sacos	2	112,00	224,00	518,00

Semilla	Unidad de Medida	Cantidad/ha	Precio Unitario (S/.)	Precio/ha (S/.)	Total (S/.)
Semilla	kg	60	6,00	360,00	360,00

OTROS	Unidad de Medida	Cantidad/ha	Precio Unitario (S/.)	Precio/ha (S/.)	Total (S/.)
Combustible	gl	2	12,80	25,60	
Costales de polietileno	unidad	30	1,50	45,00	
Rafia	kg.	0,10	15,00	1,50	
Etiquetas	unidad	25	0,17	4,25	
Materiales de escritorio	varios	1	5,00	5,00	81,35

Maquinaria agrícola	Unidad de medida	N° de horas/ha	Costo/hora (S/.)	Precio/ha (S/.)	Total (S/.)
- Aradura/Cruza	Hora	4	60,00	240,00	
- Rastra	Hora	2	60,00	120,00	
- Surcado	Hora	2	60,00	120,00	
- Pasada de puntas	Hora	2	60,00	120,00	
- Aporque	Hora	2	60,00	120,00	
- Trilla o pisado	Hora	1	60,00	60,00	
- Traslado	Hora	1	60,00	60,00	840,00

RESUMEN DE GASTOS DEL CULTIVO	TOTAL (S/.)
MANO DE OBRA	1 825,00
INSUMOS	
- Fertilizantes	518,00
- Pesticidas	246,00
- Semilla	360,00
- Otros	81,35
MAQUINARIA AGRÍCOLA	840,00
TOTAL COSTO /ha DEL CULTIVO	S/. 3 870,35

10. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. **Ames, T.** 1997. Enfermedades fungosas y bacterianas de raíces y tubérculos andinos. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú.
2. **Antezana, A. y G. Avila.** 1982. Razas de tarwi en Bolivia. En: Anales, III Congreso Internacional sobre cultivos andinos. La Paz.
3. **Cáceda, F y Rossel J.** 1985. Entomología de los cultivos andinos. Universidad Nacional del Altiplano, Escuela de Postgrado, Puno.
4. **FAO.** Seguridad Alimentaria y Nutricional, Conceptos Básicos, Programa Especial para la Seguridad Alimentaria - PESA - Centroamérica - FAO, E-mail: pesacam@fao.org.hn.
5. **Flores, I.** 2009. Consumo del tarwi como alternativa **contra la desnutrición infantil** en taller. **Huanuco.**
6. **Franco, J.** 1991. El tarwi o lupino. Su efecto en sistemas de cultivos. GTZ-CIP, Lima.
7. **Frey, H. y E. Yabar.** 1983. Enfermedades y plagas de lupinos en el Perú. GTZ. Lima.
8. **Garay, O.** 2009. Manejo agronómico del tarwi. Ponencia en taller. Huánuco.
9. **Gross, R.** 1982. El cultivo y la utilización del tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) Estudio FAO N° 38. Protección Vegetal. FAO. Roma.
10. **Jiménez, Salustio y otros.** 1983 Los Alcaloides del *Lupinus* como Pesticidas en el Control de Ectoparásitos, en Ciencia y Pueblo, N°I, Ed. IIDSA-IIUN, Cusco-Puno.
11. **Mata J.** 1981. Las plagas. Biblioteca agropecuaria del Perú, UNA LA MOLINA. Lima.
12. **Sven-E. Jacobsen 1 & Ángel Mujica:** El tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) y sus parientes silvestres. Universidad Real de Agricultura y Veterinaria, Taastrup, Dinamarca, E-mail: seja@kvl.dk, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú, E-mail: amhmujica@yahoo.com
13. **Tapia M. E.** 1981. La producción de los granos andinos nativos y su aporte a la alimentación en el Perú. En: Curso sobre manejo de la producción agraria en laderas. Publ. IICA, N° 235, Huaraz, Perú.



Innovación y Tecnología



DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO
ÁREA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA
Y SERVICIOS AGRARIOS

Av. La Molina N° 1981, La Molina Lima 12 - Casilla N° 2791-Lima 1
Telefax: 349-5631 / 349-2600 Anexo 248 <http://www.inia.gob.pe>