

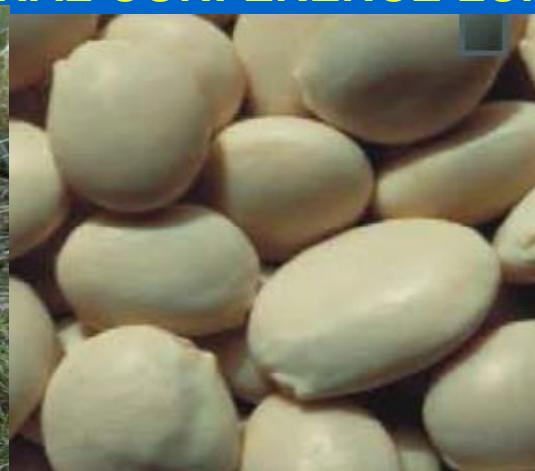


© 2015 P. R. COMP. INC.

INICIO DE PRESENTACIÓN







**SELECCIÓN CULTIVARES NACIONALES TARWI (*Lupinus mutabilis* Sweet.)  
POR RENDIMIENTO, PRECOCIDAD, CONTENIDO DE ACEITE Y  
PROTEÍNA EN PUNO, PERÚ.**

**Ángel Mujica<sup>1</sup>, E. Chura<sup>1</sup>, J. Apaza<sup>1</sup>, D. Chuquimia<sup>1</sup>, G. Moscoso<sup>2</sup>, E. Calandri<sup>3</sup>, P. Montoya<sup>3</sup>, F. Grasso<sup>3</sup>, C. Guzmán<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. E. mail.  
<sup>2</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.  
<sup>3</sup> Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.



**18-21 Marzo 2019, Cochabamba, Bolivia.**

## INTRODUCCIÓN

El tarwi (*Lupinus mutabilis* S.), es una *Fabaceae* utilizada como alimento desde tiempos preincaicos, se caracteriza por tener amplia diversidad, variabilidad genética y contener altos porcentajes de proteína y grasa, fijar nitrógeno atmosférico en el suelo, tener amplia distribución geográfica, sabor amargo debido al contenido de alcaloides (Lupinina, Lupanidina, Esparteína, etc.) y ser adaptable a diversas condiciones edafoclimáticas con mínimas exigencias de clima y suelo. Por ello el interés de conocer que cultivar se adapta mejor a las condiciones del altiplano peruano, resistente a las heladas y cual es el período vegetativo. Sin embargo el uso del tarwi como alimento está en disminución, debido al desconocimiento de sus formas de preparación y otras causas de índole cultural; ya que tiene enormes potencialidades y posibilidades tecnológicas que son muy promisorias para la rotación de cultivos, usos oleaginosos y medicinales.

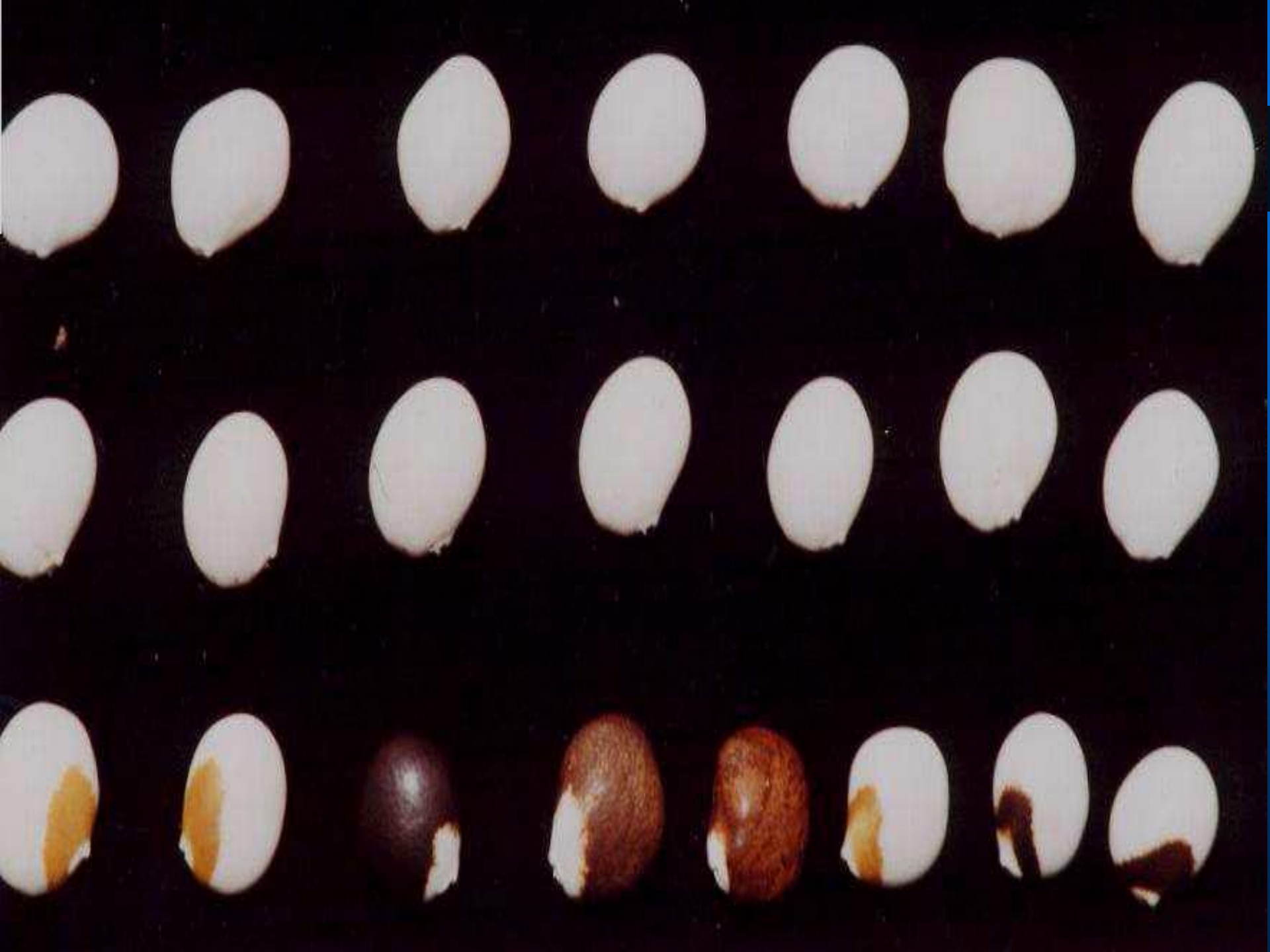




**Variabilidad genética**









Ch'iar usnayu tarwi



Qaqa tarwi



Janqu' usnayu



Chaleco



Janqu' uchukulu



Chumpi tarwi



TARWI  
LINEA Vo - 503-88

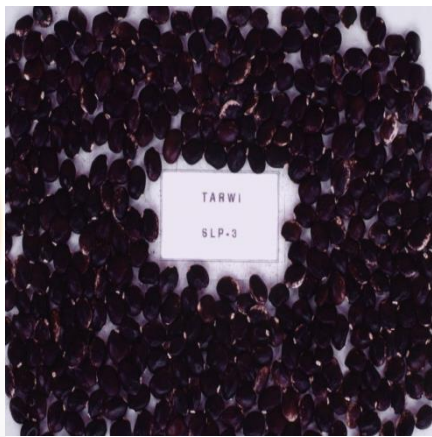
Allqa tarwi



Jamachi K'auna

















# PARIENTES SILVESTRES

Existe una enorme diversidad y variabilidad de parientes silvestres del Tarwi, encontradas en los andes.

- ❖ *Lupinus cuzcensis*
- ❖ *L. tomentosus*
- ❖ *L. microphyllus*
- ❖ *L. paniculatus*
- ❖ *L. aridulus*
- ❖ *L. ananeanus*
- ❖ *L. condensiflorus*
- ❖ *L. chlorolepis*
- ❖ *L. tarapacencis*
- ❖ *L. subferuquinous*
- ❖ *L. doraе*
- ❖ *L. macbrideanus*
- ❖ *L. ballianaus*
- ❖ *L. gilbertianus*
- ❖ *L. eriucladus*





**DIVERSIDAD Y VARIABILIDAD DE PARIENTES SILVESTRES**

















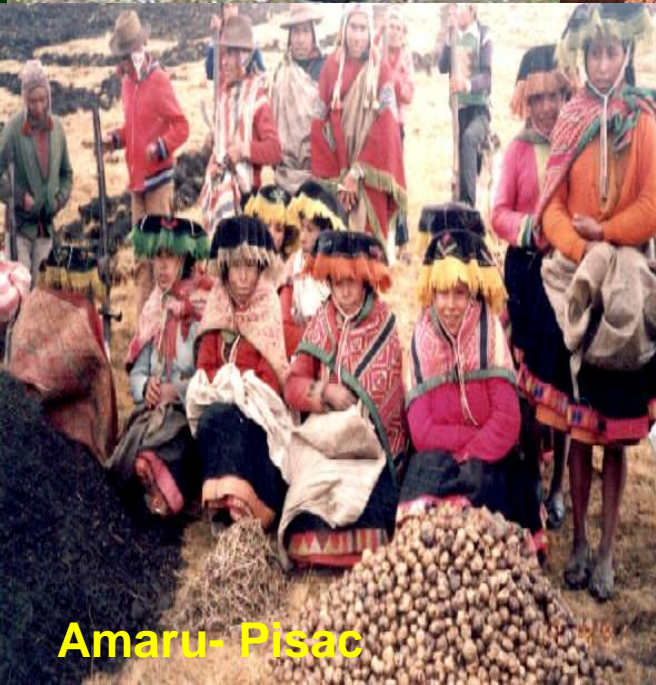
**Kolla- Tinicachi**



**Kcanchi- Cusco**



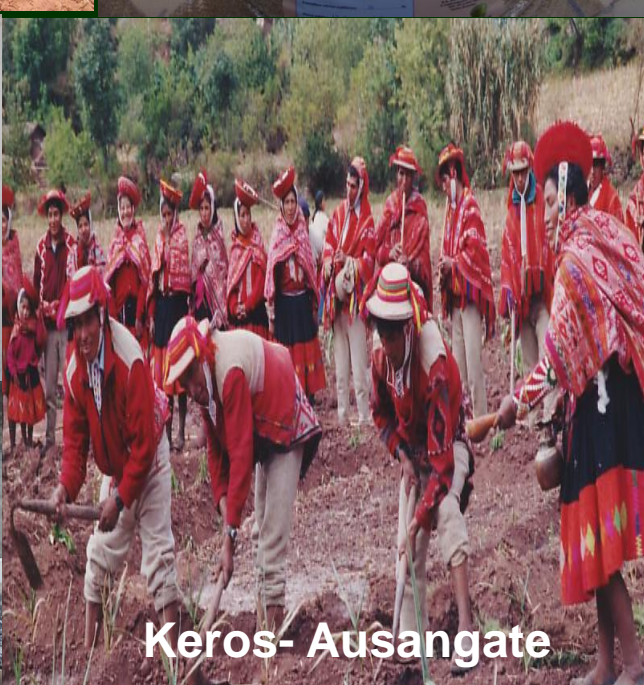
**Puruwa- Chimborazo**



**Amaru- Pisac**



**Mapuche**



**Keros- Ausangate**





Uyuni- Bolivia





**RESISTENCIA AL FRIO**









**ADAPTACIÓN A DIFERENTES AMBIENTES**









**ASOCIACIÓN CON OTROS CULTIVOS**







## NOMBRES COMUNES

- **Quechua: tarwi, tarhui (Perú, Bolivia)**
- **Norte del Perú y Ecuador :chocho, chochito**
- **Aymara: tauri (Bolivia, Perú)**
- **Bolivia chuchus muti, chuchus.**
- **Azangaro Perú :ccequilla.**
- **Castellano: altramuz, lupino, chocho.**
- **Inglés: Andean lupine, pearl lupin**



## PRINCIPALES VARIEDADES

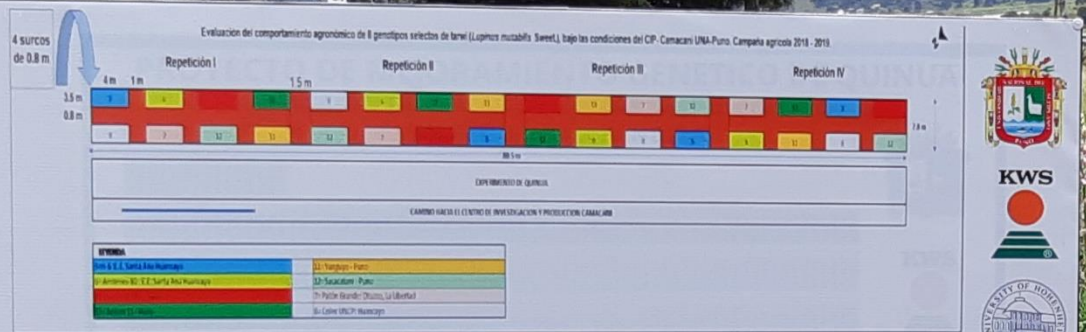
| <b>Variedad</b> | <b>Localidad seleccionada</b> | <b>Característica</b>   |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------|
| <b>Perú</b>     |                               |                         |
| Cusco           | Kayra, Cusco                  | Flor blanca             |
| Kayra           | E.E. Andenes                  | Alto rendimiento        |
| Altagracia      | Huamachuco                    | Tolerante a antracnosis |
| Puno            | Puno                          | Precoz                  |
| H6              | Huancayo                      | Buen rendimiento        |
| SCG-25          | Cusco                         | Buen rendimiento        |
| SCG-9           | Cusco                         | Alto rendimiento        |
| SLP-1 y SLP-4   | E.E. Camacani                 | Precoz (150 días)       |
| Andenes 80      | E.E. Andenes                  | Alto rendimiento        |
| Yunguyo         | E.E. Illpa                    | Alto rendimiento        |
| <b>Bolivia</b>  |                               |                         |
| Toralapa        | Cochabamba                    | Precoz                  |



# Objetivo

- Rendimiento
- Tamaño de grano
- Precocidad
- Contenido de proteína
- Contenido de aceite
- Resistencia a Antracnosis ( *Colletotrichum gloesporioides*)
- Resistencia al frío





**CULTIVO:**  
Tarwi (*Lupinus mutabilis*)

**SIEMBRA:**  
18 de Octubre de 2018

**DISEÑO ESTADÍSTICO:**  
DBCA 8 Genotipos (Rep = 4)





# ENSAYO NACIONAL DE TARWI





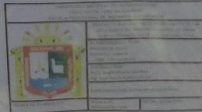
# ENSAYO NACIONAL DE LUPINUS

89.60

14 102 111 107 101 110 108 106 109 103 112 104

203 213 209 204 207 212 201 211 210 202 206 205 17.00

306 302 308 310 301 305 312 307 304 313 303 314





# Cultivares de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) utilizados en el ensayo nacional

| Número | Cultivar     | Procedencia        |
|--------|--------------|--------------------|
| 1.     | Yunguyo      | Yunguyo, Puno      |
| 2.     | Cholo fuerte | Huaraz             |
| 3.     | Huancayo-6   | Junín              |
| 4.     | SCG-22       | Kayra, Cusco       |
| 5.     | Alta gracia  | La libertad        |
| 6.     | Andenes-80   | Cusco              |
| 7.     | Patón grande | Otuzco-La libertad |
| 8.     | SLP1- Puno   | Camacani, Puno     |
| 9.     | UNCP         | Junín              |
| 10.    | Seccelambra  | Ayacucho           |
| 11.    | Sacatacani   | Huancane, Puno     |
| 12.    | Vilquechico  | Huancane, Puno     |
| 13.    | Yunguyo 1    | Puno               |
| 14.    | Yunguyo 2    | Puno               |



























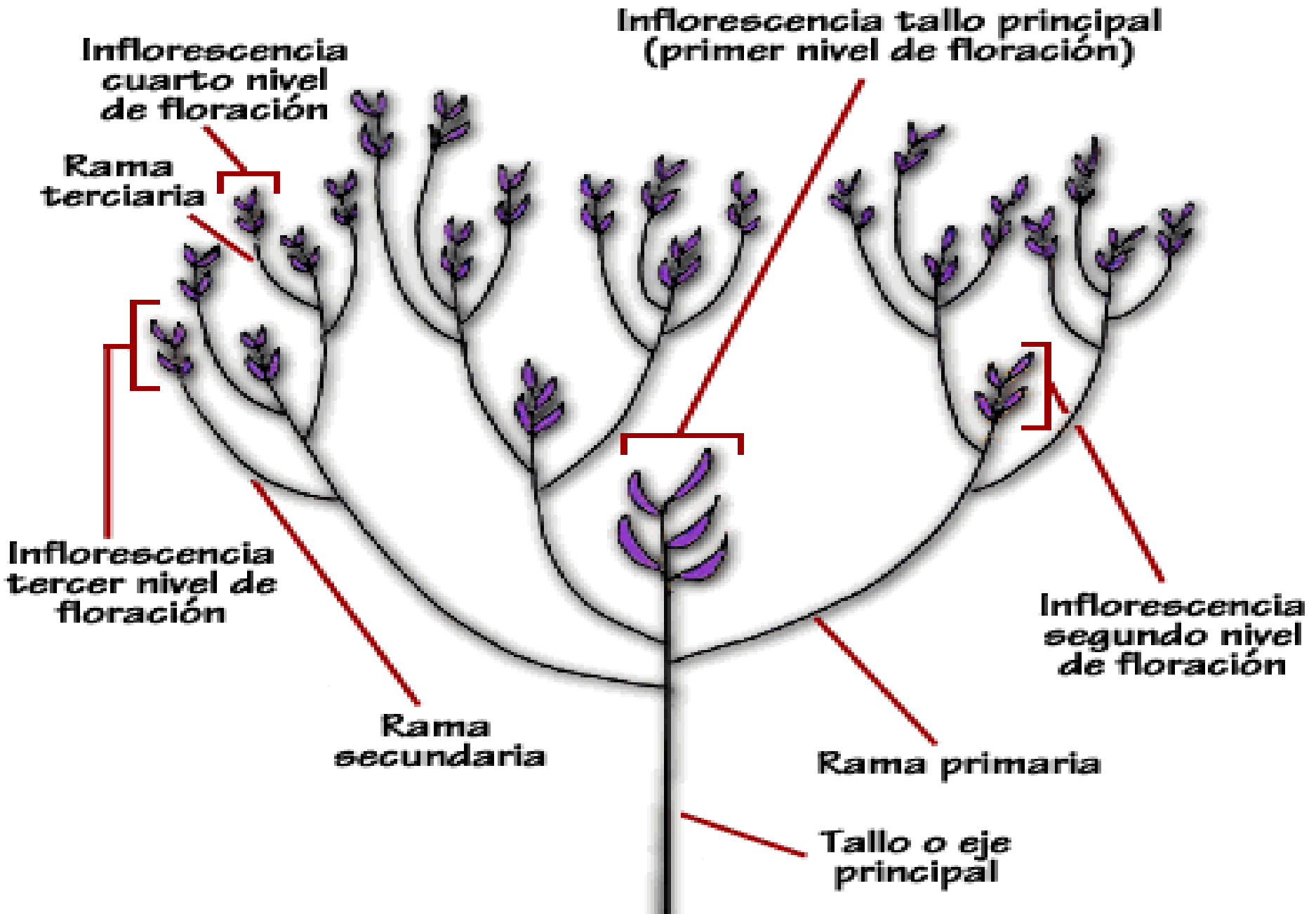








## Eje central y rama primaria cosechada en el experimento







**ALTO RENDIMIENTO DE GRANO**





**PRECOSIDAD**





**ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloesporoides*)**



# PRUEBA DE DUNCAN PARA RENDIMIENTO, DIAMETRO GRANO Y PERÍODO VEGETATIVO

| Cultivares | Rendimiento eje central (g) | Sig.        | Diámetro de grano (cm) | Sig.     | Rendimiento ramas primarias(g) | Sig.      | Rendimiento eje central más rama primaria (g) | Rendimiento grano /ha. | Período vegetativo (días) | Sig        |
|------------|-----------------------------|-------------|------------------------|----------|--------------------------------|-----------|---|------------------------|---------------------------|------------|
| 1          | 30.40                       | abcd        | 0.86                   | b        | 28.19                          | cd        | 58.59   | 3661.88                | 248.75                    | dc         |
| 2          | 31.01                       | abc         | 1.08                   | a        | 19.89                          | e         | 50.90   | 3181.25                | 242.75                    | def        |
| <b>3</b>   | <b>33.24</b>                | <b>ab</b>   | <b>0.89</b>            | <b>b</b> | <b>29.31</b>                   | <b>c</b>  | <b>62.55</b>                                  | <b>3909.38</b>         | <b>263.75</b>             | <b>a</b>   |
| 4          | 28.50                       | bcd         | 0.85                   | b        | 27.86                          | cd        | 56.36   | 3522.50                | 221.25                    | g          |
| 5          | 27.57                       | dc          | 0.83                   | b        | 28.44                          | cd        | 56.01   | 3500.63                | 245.50                    | de         |
| 6          | 30.90                       | abc         | 0.86                   | b        | 22.46                          | de        | 53.36   | 3335.00                | 257.25                    | ab         |
| 7          | 32.27                       | abc         | 0.90                   | b        | 29.36                          | c         | 61.63   | 3851.88                | 253.75                    | bc         |
| <b>8</b>   | <b>28.06</b>                | <b>dc</b>   | <b>0.77</b>            | <b>b</b> | <b>35.17</b>                   | <b>ab</b> | <b>63.23</b>                                  | <b>3951.88</b>         | <b>239.50</b>             | <b>ef</b>  |
| 9          | 28.50                       | bcd         | 0.82                   | b        | 28.50                          | cd        | 57.00   | 3562.50                | 246.25                    | de         |
| 10         | 25.93                       | de          | 0.76                   | b        | 26.07                          | cd        | 52.00   | 3250.00                | 240.00                    | ef         |
| <b>11</b>  | <b>34.15</b>                | <b>a</b>    | <b>0.81</b>            | <b>b</b> | <b>31.03</b>                   | <b>bc</b> | <b>65.18</b>                                  | <b>4073.75</b>         | <b>241.75</b>             | <b>def</b> |
| <b>12</b>  | <b>30.02</b>                | <b>abcd</b> | <b>0.78</b>            | <b>b</b> | <b>39.79</b>                   | <b>a</b>  | <b>69.81</b>                                  | <b>4363.13</b>         | <b>225.50</b>             | <b>g</b>   |
| 13         | 23.18                       | e           | 0.74                   | b        | 20.35                          | e         | 43.53   | 2720.63                | 235.75                    | f          |
| 14         | 29.06                       | bcd         | 0.81                   | b        | 27.61                          | cd        | 56.67   | 3541.88                | 237.00                    | f          |



# Contenido de lípidos, proteína, hidratos de carbono, humedad y cenizas de los cultivares de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) en % en base seca. Análisis químico realizado en ICTA, Córdoba, Argentina, 2018

| Cultivares | HUMEDAD   |                | CENIZAS   |                | LÍPIDOS   |                | PROTEINAS |                | HIDRATOS DE CARBONO |                |
|------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|---------------------|----------------|
|            | Media (%) | desv. Std. (%) | Media (%) | desv. Std. (%) | Media (%) | desv. Std. (%) | Media (%) | desv. Std. (%) | Media (%)           | desv. Std. (%) |
| 1          | 8,4%      | 0,1%           | 4,0%      | 0,1%           | 14,1%     | 3,1%           | 46,2%     | 3,2%           | 35,7%               | 6,4%           |
| 2          | 8,6%      | 0,2%           | 4,3%      | 0,0%           | 15,9%     | 2,5%           | 47,7%     | 0,7%           | 32,1%               | 3,2%           |
| 3          | 8,5%      | 0,1%           | 4,1%      | 0,0%           | 15,9%     | 0,4%           | 48,4%     | 1,9%           | 31,6%               | 2,3%           |
| 4          | 8,7%      | 0,2%           | 3,7%      | 0,1%           | 19,2%     | 1,4%           | 44,6%     | 1,0%           | 32,6%               | 2,5%           |
| 5          | 9,0%      | 0,4%           | 3,9%      | 0,0%           | 15,8%     | 3,5%           | 44,7%     | 1,1%           | 35,6%               | 4,6%           |
| 6          | 8,8%      | 0,3%           | 3,7%      | 0,0%           | 15,7%     | 0,4%           | 48,6%     | 2,5%           | 32,0%               | 2,9%           |
| 7          | 8,4%      | 0,3%           | 4,4%      | 0,1%           | 21,5%     | 0,4%           | 44,7%     | 2,1%           | 29,3%               | 2,6%           |
| 8          | 8,1%      | 0,3%           | 4,5%      | 0,0%           | 20,2%     | 0,7%           | 44,9%     | 2,7%           | 30,3%               | 3,5%           |
| 9          | 8,5%      | 0,1%           | 4,0%      | 0,0%           | 18,5%     | 0,1%           | 46,3%     | 0,4%           | 31,2%               | 0,6%           |
| 10         | 8,3%      | 0,1%           | 3,9%      | 0,1%           | 15,2%     | 4,1%           | 47,9%     | 1,1%           | 33,0%               | 5,2%           |
| 11         | 8,3%      | 0,2%           | 4,0%      | 0,0%           | 16,1%     | 1,8%           | 46,3%     | 0,0%           | 33,7%               | 1,9%           |
| 12         | 8,6%      | 0,2%           | 3,7%      | 0,0%           | 23,5%     | 3,3%           | 44,9%     | 2,0%           | 27,9%               | 5,3%           |
| 13         | 8,8%      | 0,3%           | 3,9%      | 0,0%           | 14,1%     | 1,9%           | 45,8%     | 2,2%           | 36,2%               | 4,2%           |
| 14         | 8,9%      | 0,1%           | 3,6%      | 0,1%           | 19,4%     | 0,5%           | 48,8%     | 0,6%           | 28,1%               | 1,2%           |



# Contenido de hidratos de carbono de cultivares de tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet.) . Análisis químico realizado en ICTA, Córdoba, Argentina, 2018

| Cultivares | HUMEDAD   |                | CENIZAS   |                | LÍPIDOS   |                | PROTEINAS |                | HIDRATOS DE CARBONO |                |
|------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|---------------------|----------------|
|            | Media (%) | desv. Std. (%) |           |                |           |                |           |                |                     |                |
|            |           |                | Media (%) | desv. Std. (%) | Media (%) | desv. Std. (%) | Media (%) | desv. Std. (%) | Media (%)           | desv. Std. (%) |
| T1         | 8,4%      | 0,1%           | 4,0%      | 0,1%           | 14,1%     | 3,1%           | 46,2%     | 3,2%           | 35,7%               | 6,4%           |
| T2         | 8,6%      | 0,2%           | 4,3%      | 0,0%           | 15,9%     | 2,5%           | 47,7%     | 0,7%           | 32,1%               | 3,2%           |
| T3         | 8,5%      | 0,1%           | 4,1%      | 0,0%           | 15,9%     | 0,4%           | 48,4%     | 1,9%           | 31,6%               | 2,3%           |
| T4         | 8,7%      | 0,2%           | 3,7%      | 0,1%           | 19,2%     | 1,4%           | 44,6%     | 1,0%           | 32,6%               | 2,5%           |
| T5         | 9,0%      | 0,4%           | 3,9%      | 0,0%           | 15,8%     | 3,5%           | 44,7%     | 1,1%           | 35,6%               | 4,6%           |
| T6         | 8,8%      | 0,3%           | 3,7%      | 0,0%           | 15,7%     | 0,4%           | 48,6%     | 2,5%           | 32,0%               | 2,9%           |
| T7         | 8,4%      | 0,3%           | 4,4%      | 0,1%           | 21,5%     | 0,4%           | 44,7%     | 2,1%           | <b>29,3%</b>        | 2,6%           |
| T8         | 8,1%      | 0,3%           | 4,5%      | 0,0%           | 20,2%     | 0,7%           | 44,9%     | 2,7%           | <b>30,3%</b>        | 3,5%           |
| T9         | 8,5%      | 0,1%           | 4,0%      | 0,0%           | 18,5%     | 0,1%           | 46,3%     | 0,4%           | 31,2%               | 0,6%           |
| T10        | 8,3%      | 0,1%           | 3,9%      | 0,1%           | 15,2%     | 4,1%           | 47,9%     | 1,1%           | 33,0%               | 5,2%           |
| T11        | 8,3%      | 0,2%           | 4,0%      | 0,0%           | 16,1%     | 1,8%           | 46,3%     | 0,0%           | 33,7%               | 1,9%           |
| T12        | 8,6%      | 0,2%           | 3,7%      | 0,0%           | 23,5%     | 3,3%           | 44,9%     | 2,0%           | <b>27,9%</b>        | 5,3%           |
| T13        | 8,8%      | 0,3%           | 3,9%      | 0,0%           | 14,1%     | 1,9%           | 45,8%     | 2,2%           | 36,2%               | 4,2%           |







## USOS MEDICINALES DEL TARWI Y SUS PARIENTES SILVESTRES.

- Diabetes (harina de tarwi sin desamargar hervida) (Chambi et al. 1997)
- Males renales (agua de tarwi desamargado en forma de fomentos adicionando sal)
- Eliminación de los efectos del consumo de alcohol (consumo directo de granos de tarwi desamargado en frío, eliminando el desanimo, nerviosismo, cansancio y sed).
- Apuran el parto tomadas en infusión caliente. Kelas amarillas en mate caliente (*Lupinus cuscensis*)
- Elimina la retención menstrual de las mujeres, hojas y semillas hervidas tomadas en infusión.





Fin de la presentación