

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA**

---

**"EVALUACION AGRONOMICA Y MORFOLOGICA DE 283  
ENTRADAS DE LUPINOS (*Lupinus spp.*) DEL BANCO DE  
GERMOPLASMA DEL INIAP - ECUADOR"**

---

TESIS DE GRADO PREVIA A  
LA OBTENCION DEL TITULO  
DE INGENIERO AGRONOMO

*Autor:* **JOSE SERGIO VELASQUEZ CARRERA**

**Director de Tesis:** **Ing. Agr. PATRICIO VINTIMILLA**

**Cuenca - Ecuador**

**1993**

## VII. RESUMEN

La investigación se realizó en la Estación Experimental Santa Catalina del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), ubicada en la Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Cutuglahua a 3 050 msnm, con una temperatura media de 11°C y una precipitación anual de 1 400 mm.

El Departamento de Recursos Fitogenéticos de la Estación Experimental "Santa Catalina" del INIAP, cuenta con una colección de *Lupinus spp.* conformada por 283 accesiones las que servirán como fuente de genes para futuros trabajos de fitomejoramiento.

El chocho, por su alto contenido proteico-calórico y siendo originario de nuestra sierra, se presenta como una alternativa inmediata para suplir el déficit de calorías y proteínas, por lo que en consideración a estas cualidades importantes, se estimó conveniente realizar una evaluación del germoplasma existente, a fin de observar el comportamiento de cada entrada de la colección, y detectar caracteres deseables y potencial de uso agronómico a mediano plazo.

En el estudio se utilizó 38 descriptores; cada descriptor se registró en 10 plantas tomadas al azar en la población de cada entrada; las plantas se hallaban en competencia completa.

Los análisis estadísticos abarcaron dos fases: la primera se hizo en base a medidas de tendencia central y de dispersión; y, la segunda se realizó con el objeto de agrupar genéticamente las diferentes accesiones y especies, utilizando Análisis de Agrupamiento o "Cluster Analysis" y Componentes Principales.

De los resultados obtenidos se pudo establecer las siguientes conclusiones:

La mayoría de entradas fueron recolectadas en la Sierra Ecuatoriana, principalmente en la provincia de Chimborazo, en altitudes que fluctúan entre los 2 600 y 3 600 msnm. A la emergencia de las semillas se observó tres tipos de colores en los cotiledones: verde claro, verde oscuro y verde violáceo; el tallo se desarrolló de dos formas: prominente y no prominente, siendo clásico de *L. albus* y *L. angustifolius* el tallo principal no prominente, en tanto que en *L. mutabilis* el tallo principal prominente fue el de mayor frecuencia.

La pubescencia más abundante en hojas y vainas la tienen las especies *L. luteus* y *L. albus*; la coloración lila en el botón floral y en las alas fue la más frecuente (74%); en tanto que el color verde transparente fue típico de la mayoría de la colección (98%). En general las flores presentaron los siguientes colores: lila, azul, blanco, rosado, amarillo y anaranjado.

Los granos presentaron mucha variabilidad en forma y color; predominó la forma ovalada y el color blanco; los tamaños más grandes correspondieron a las especies *L. mutabilis* y *L. albus* en tanto que los granos más pequeños fueron clásicos de las especies *L. angustifolius* y *L. hybridus*.

El promedio de emergencia de la colección de lupinos estuvo en los 12 días, el de floración en 110 y el de cosecha en 275 días; los intervalos que van desde la floración hasta la cosecha fueron muy variables; se observó diferencias notables en caracteres como largo del pedúnculo, largo de la inflorescencia principal, largo de la vaina; pero no se observó mucha variabilidad en ancho de la vaina.

La variabilidad de la colección en su reacción al ataque de plagas y enfermedades fue muy notoria; así, se pudo constatar una fuerte incidencia de roya (*Uromyces lupini*), cuyo ataque se centró en accesiones de *L. mutabilis*, en tanto que *L. albus*, *L. luteus* y *L. angustifolius* no mostraron el síntoma, pero fueron afectadas por *Oidium spp.* La incidencia de antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* P.), se presentó en la mayoría de la colección. La marchitez (*Fusarium spp.*), se observó en pocas accesiones, no así el quemado del tallo (*Ascochyta spp.*), que afectó a un gran porcentaje de la especie *L. mutabilis*. En cuanto al ataque de plagas, el barrenador del tallo (*Melanogromyza lini*), se presentó en todas las plantas de *L. mutabilis* y, las larvas de *Craspedochaeta chirosiina* H., se desarrollaron en los ápices de los individuos de *L. mutabilis*.

Los análisis de laboratorio permitieron observar diferencias en cuanto al contenido de proteínas y alcaloides; así también, se pudo determinar el potencial de fijación biológica de nitrógeno que tienen los lupinos (alrededor de 21 ppm en este estudio).

Finalmente el presente estudio permitió verificar y ajustar la clasificación de los individuos, así como también fue posible conocer los principales problemas de adaptación de las diferentes entradas a las condiciones climáticas, edáficas y bióticas.

## VIII. SUMMARY

The National Department of Plant Genetic Resources from INIAP (National Institute for Agricultural Research) has a *Lupinus* collection containing 283 accessions as a gene source for breeding programs.

Tarwi (pronounced *tar-wee*), also widely known as "chocho" is one of the Andean highland crops which is a ready source of protein and calories. Thus a germplasm evaluation was carried out, in order to study the behaviour of each accession and to detect individuals with agronomical and nutritional potentials.

This trial was carried out at the "Santa Catalina" Experimental Station of INIAP in the Province of Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Cutuglahua at 3 050 m.a.s.l with an average temperature of 11°C and a 1 400 mm rainfall.

38 descriptors were used during this experiment; each descriptor was recorded by using 10 randomized plants/accession. Statistical analysis were conducted in order to obtain averages, frequencies and dispersion parameters. On the other hand, cluster analysis and principal component tests were performed to study the genetic arrangement of the collection.

Some results are as follows:

Most of the accessions were collected in the Ecuadorian highlands specially in Chimborazo province ( from 2600 to 3600 m.a.s.l), as showed in the passport data. On the other hand, at seed emergence three cotyledon colours were found: pale green, green and violaceous green. Stems showed prominent (*Lupinus mutabilis*) and non prominent (*L. albus*, *L. angustifolius*) growth habit.

Leaf and pod pubescence is abundant in *L. luteus* and *L. albus*. In general, the flowers have one of the following colours: purple, blue, pink, yellow and orange. The most common colour of the wings is purple (74% of the whole collection).

Seeds showed a broad variability regarding shape and colour. Oval shapped seeds and white colours are predominant. *L. mutabilis* and *L. albus* have larger seeds in comparison with *L. angustifolius* and *L. hybridus*.

Days to emergence had an average of 12 days; days to flowering, 110, and harvest 275 days. Important differences were detected for descriptors such as: peduncule, pod and inflorescence length.

Regarding diseases, *Uromyces lupini* caused damages in the Andean lupin, the name proposed for international use. This fungi caused several damages in *L. mutabilis*, but no symptoms were detected in *L. albus*, *L. luteus* and *L. angustifolius*, which were affected by *Oidium spp.* *Colletotrichum gloeosporioides* had a general effect in the germplasm collection accessions, in comparison with *Fusarium spp.*, which was scarce. Regarding pests, an insect (*Melanogromyza lini*) was detected in all *L. mutabilis* accessions, as well as many *Craspedochaeta chirosiina* larvae.

Tarwi cultivation is important as an adequate contributor to the nutritional well-being of the population, since its high protein content. Biological nitrogen fixation of 21 ppm during the trial means another potential benefit.

Finally , this study enabled to verify taxonomical differences within the collection. This adaptable plant was assessed and demonstrated to be hardy, frost-tolerating and demonstrated adaptability to many biotic and abiotic factors.