

**INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS,
INIAP**

**CENTRO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES PARA EL DESARROLLO,
CIID**

**Proyecto de cooperación técnica 3P-90-0160
“Producción y Procesamiento de Quinoa en Ecuador”
(Informe Final de Labores)**

**Carlos Nieto C
Carlos Vimos N**

(Coordinadores y responsables de la ejecución del proyecto)

**Programa de Cultivos Andinos,
Estación Experimental Santa Catalina, INIAP.**

**Quito, Ecuador
Junio de 1994**

AGRADECIMIENTOS

Los coordinadores y responsables de la ejecución de este proyecto, dejan constancia de los mas reconocidos agradecimientos a las siguientes personas e instituciones que han participado o colaborado directa o indirectamente en la ejecución las actividades del mismo.

- Al Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID de Canadá, por haber financiado todas las actividades del Proyecto y asesorado, a través de sus oficiales de programas en varias instancias del mismo.
- Al Instituto Nacional Autónomo de investigaciones Agropecuarias, INIAP, por el patrocinio y cofinanciamiento de las actividades del proyecto
- Al personal técnico y administrativo de la Estación Experimental Santa Catalina y muy en especial al del Programa de Cultivos Andinos del INIAP, por la colaboración y participación decidida en las actividades del proyecto.
- Al directorio de la Unión de Comunidades Indígenas de Guamote, UCIG, y a las comunidades que aceptaron formar parte del "Agroindustrial ICU", por su comprometimiento y empeño en la formación de esta empresa.
- A la coordinación técnica del proyecto Palmira, MAG-Gobierno de Bélgica, en las personas de los doctores Valdí Fisher y Pedro Huben, por la colaboración en el cofinanciamiento del "Agroindustrial ICU. y en varias actividades de esta empresa.
- Al Centro Nacional de Promoción de la Pequeña Industria y Artesanía, CENAPIA, en las personas de los licenciados Marina Ramírez y Federico Pérez, por la asesoría en las actividades de administración y gestión del "Agroindustrial ICU."
- Al doctor Arturo Romero, consultor temporal del CIID, por su asesoría en varias actividades de la formación del "Agroindustrial ICU".
- Al personal que labora en el "Agroindustrial ICU", por su interés y dedicación en las actividades del mismo.
- En general a todas las demás personas e instituciones que colaboraron en el cumplimiento de los objetivos de este proyecto.

RESUMEN EJECUTIVO

El **Proyecto 3P-90-160**, fue un proyecto de cooperación técnica entre el **Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, CIID de Canadá** y el **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP, de Ecuador**, que se ejecutó bajo la responsabilidad del Programa de cultivos andinos de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP y cuyos objetivos específicos fueron los siguientes:

1. Caracterizar los agroecosistemas de la zona de Guamote, Chimborazo, con el fin de identificar alternativas para mejorar los niveles de ingreso aplicando la tecnología generada por INIAP.
2. Continuar con la investigación y generación de alternativas tecnológicas apropiadas en la producción y poscosecha de quinua y otros cultivos andinos.
3. Instalar y operar una planta piloto de producción, acopio, procesamiento y comercialización de quinua y otros granos en el área de influencia de las comunidades indígenas de Guamote, aplicando las tecnologías mejoradas que fueron generadas por el INIAP; y,
4. Divulgar las experiencias y los resultados a otras comunidades e instituciones en el Ecuador y otros países andinos a través de la realización de cursos de entrenamiento, días de campo y preparación de materiales audio-visuales y publicaciones.

La administración del proyecto se ejecutó en la Estación Experimental Santa Catalina y las actividades de investigación se realizaron las provincias centrales y del norte de la Sierra de Ecuador. La formación del proyecto de empresa comunitaria "Agroindustrial ICU", se realizó en el cantón Guamote, provincia del Chimborazo, localizado a 200 km. al sur de Quito.

El primer objetivo se cumplió durante el primer año de labores. Se logró obtener información de varias fuentes secundarias y de la misma zona beneficiaria del proyecto de empresa comunitaria, así:

- Las características socioeconómicas, de la población, su distribución por edades y otras características.
- El estado de la población respecto al área de la salud, los niveles de educación así como la infraestructura para servicio a los niños, y en general toda la organización social dentro de cada comunidad.
- Se recolectó la información sobre estructura y distribución de la tierra, su modo de vida, el tipo de vivienda, combustible utilizado para cocer sus alimentos, así como de sus necesidades más sentidas.
- Se estudió el estado de los recursos naturales, así como las condiciones climáticas. Se encontró que los suelos son cada vez menos aptos para hacer agricultura y las mejores posibilidades quedan únicamente ciertos cultivos como: chocho, centeno, cebada y quinua.
- En el área de producción agropecuaria, se observó que los cultivos más importantes en la zona son: papa, cebada y haba y su manejo tecnológico continua siendo tradicional a pesar de haber recibido algunas recomendaciones tecnológicas, a través de promotores que trabajan en la zonas.

- El sistema pecuario abarca la mayor parte del suelo disponible para hacer agricultura, tiene el 25 % cubierto de pasto y los animales más comunes son los ovinos, vacunos y porcinos, todos con manejo tradicional.
- Se encontró que existe una alta conciencia por parte de los agricultores sobre la necesidad urgente de sembrar árboles para cuidar sus suelos y como fuente de combustible.
- Se observaron seis modelos de fincas, desde los muy simples hasta el modelo que involucra un huerto familiar árboles alrededor de la casa, corrales para animales, además de la vivienda.
- En cuanto al mercadeo de productos, se determinó que los intermediarios son los que llevan la mayor ventaja económica, debido al caótico y tradicional sistema de comercialización de los productos.
- Este trabajo concluyó que la actividad del Agroindustrial ICU, se justifica no solo para facilitar el mercadeo sino, para brindar asistencia técnica y brindar varios servicios necesarios en la zona.

Dentro del objetivo 2, se informan los resultados más sobresalientes, así:

- Se han obtenido dos variedades de quinua de bajo contenido de saponina, INIAP-INGAPIRCA, para zonas e INIAP-TUNKAHUAN, para zonas de valle. Se entregó una variedad de amaranto, INIAP-ALEGRIA para zonas de valles bajos (bajo los 2800 m.s.n.m.). Se entregaron las dos primeras variedades de melloco, QUILLU-MELLOCO y PUCA-MELLOCO, para la zona central de la Sierra. Todas estas variedades se entregaron junto con la respectiva información técnica, así como sus recomendaciones para la producción.
- Se han evaluado un total de 1210 líneas o clones en 58 ensayos de campo, dentro y fuera de la Estación Experimental. De estos trabajos, además de las variedades mejoradas se disponen de nueve líneas promisorias de amaranto, 11 de chocho, nueve clones de melloco y 27 líneas de quinua. Este material será la base para que el Programa pueda entregar nuevas variedades mejoradas en el futuro.
- Se han multiplicado 6270 kg de semilla variedad Tunkahuán, Ingapirca e Imbaya, 1450 kg de semilla de amaranto variedad INIAP-ALEGRIA y, la línea promisoría ECU-163. En melloco se han multiplicado 3100 kg de semilla de las variedades QUILLU y PUCA, durante los dos primeros años, para el tercer año no se disponen de datos porque las cosechas se realizarán a partir de julio de 1994. Gran parte de esta semilla se entregó para la promoción al proyecto ICU.
- La investigación en mejoramiento se complementó con varios trabajos en agronomía de los cultivos andinos así: se estudio la respuesta de la quinua a diferentes tipos de rotación de cultivos en dos localidades de la Sierra, durante cinco años, y se determinó que las mejores rotaciones fueron quinua-papa y quinua-haba mientras que la peor fue quinua-barbecho.
- Se estudió, además el efecto de la poda de la inflorescencia de 10 líneas promisorias de chocho en dos localidades de la Sierra ecuatoriana, para determinar si esta práctica podría ayudar a uniformizar la cosecha en este cultivo. Los resultados no fueron concluyentes.
- Se estudió el efecto del número de aporques en el rendimiento de calidad de los clones de melloco, y se determinó que lo más recomendado y económico es aplicar una deshierba y dos aporques.

- Varios otros trabajos complementarios como el efecto de la nutrición mineral sobre la caída de las flores del chocho, la evaluación del grado de aceptabilidad de productos elaborados a base de amaranto y el efecto del tipo de remojo, cocción y lavado sobre el contenido de alcaloides y proteína en el chocho, fueron ejecutados y sus resultados se incluyen en este informe.

El objetivo 3, se cumplió exitosamente con la formación de una empresa comunitaria de gestión indígena "Agroindustrial ICU", localizada en Guamote y cuyo objetivo básico es: acopiar, procesar, comercializar y utilizar granos producidos en la zona.

La empresa está funcionando con 28 comunidades en calidad de socios propietarios. Durante los dos primeros años de funcionamiento se consiguieron utilidades significativas, el patrimonio actual de la empresa es de alrededor de 80 millones de sucres. La empresa está equipada con infraestructura, maquinaria de campo y fábrica, muebles y enseres, adecuados para su normal funcionamiento. Las proyecciones futuras son halagadoras.

Entre las actividades mas sobresalientes del proyecto de empresa se informan las siguientes: estudio de factibilidad de la empresa, manual de gestión de la misma, el que contiene todas las actividades identificadas y validadas en el ICU, para la gestión y administración del mismo.

Además, se presentan algunas conclusiones y recomendaciones para el funcionamiento futuro de la empresa.

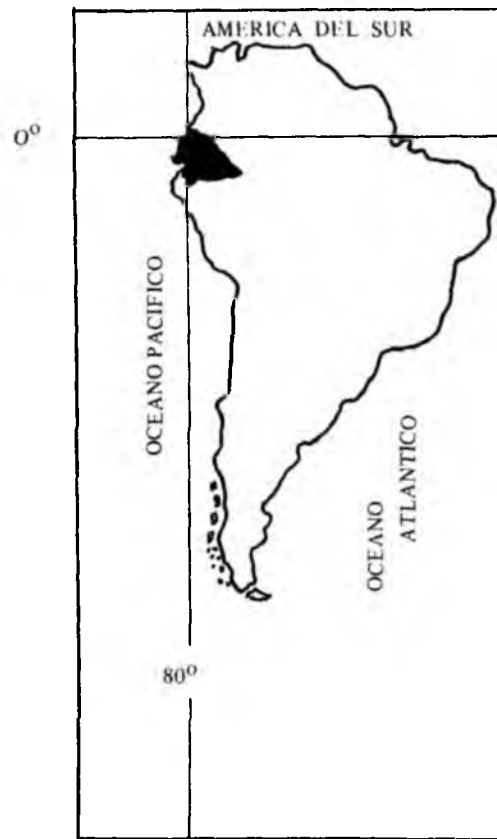
Dentro de las actividades de cumplimiento del objetivo 4, se informan la realización o participación de varios eventos de promoción, extensión y capacitación en el conocimiento de la producción y uso de los cultivos andinos así:

- Se realizaron 9 días de campo, 7 cursos cortos, 45 conferencias técnicas o informativas en diferentes instituciones y 3 seminarios.
- Se prepararon un total de 19 publicaciones de las cuales tres fueron tesis de grado, varias de las cuales fueron de uso restringido, pero todas se encuentran disponibles en la biblioteca del programa de Cultivos Andinos.
- Se capacitó a 7 estudiantes en calidad de becarios a tiempo completo o parcial, de los cuales dos se encuentran todavía en la fase de experimentación de sus tesis, por lo que en este informe solo se incluyen un avance de los resultados.
- Se informa la participación en 4 eventos internacionales, con delegaciones de los técnicos o colaboradores del Proyecto.
- Dentro de las actividades de promoción del proyecto ICU, se informa la realización de un programa radial, en la estación local de Guamote, con no menos de 120 programas denominados "El ICU informa", en los cuales, además de promocionar al ICU, se hizo labores de capacitación a los agricultores de la zona.
- Finalmente se informa la ejecución de asambleas y reuniones con los beneficiarios del ICU, así como las visitas que esta empresa ha recibido de varias personas e instituciones, durante la primera etapa de su funcionamiento.

PA 1. REPUBLICA DEL ECUADOR



- Area influencia del Proyecto: 3P-90-160
- ▲ Guamote
- * E.E. "Santa Catalina"



- Actividades de poscosecha y agroindustria, principalmente las relacionadas con el manejo de granos, generación y prueba de prototipos y nuevas alternativas de uso.

El trabajo de diagnóstico de la situación agrosocioeconómica de las comunidades indígenas del cantón Guamote, se realizó en forma simultánea a la formación de la empresa comunitaria, es decir que no se esperó primero tener los resultados del diagnóstico para iniciar la promoción y formación de la empresa. Esto, debido a dos razones fundamentales :

- Primero los campesinos indígenas están cansados de diagnósticos y de ser objetos de investigaciones y pruebas y no quieren colaborar en otro estudio diagnóstico a no ser que vean alguna actividad efectiva para su beneficio.
- Los fondos del financiamiento recibidos por INIAP, para este proyecto fueron transformados a sucres y había que invertirlos con celeridad para escapar de los problemas de devaluación e inflación que hacían peligrar la ejecución del proyecto, por falta de fondos.

De esta forma, los resultados del diagnóstico se tuvieron al finalizar el primer año de labores y sirvieron para reafirmar la decisión de instalar la empresa comunitaria y para reformular ciertas actividades y metodologías de trabajo planificadas inicialmente.

Las actividades de promoción de la producción y formación del Agroindustrial ICU se ejecutaron dentro de la Unidad de trabajo formada temporalmente para el efecto, en la jurisdicción de la Unión de Comunidades Indígenas de Guamote, UCIG, cuyas comunidades miembros son las beneficiarias directas de esta actividad.

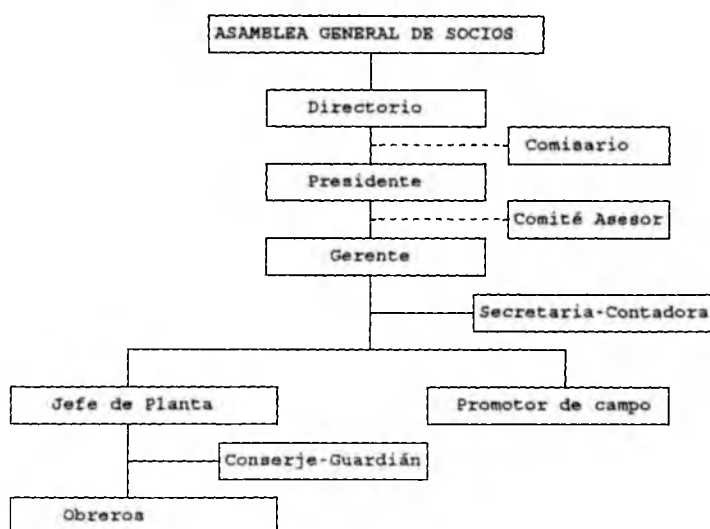
Esta unidad de trabajo, al principio del proyecto estuvo compuesta de: Un técnico coordinador local, un administrador de empresas, una secretaria-contadora y dos asistentes de campo, los que fueron líderes campesinos. Luego, se incorporó un egresado en calidad de becario del proyecto. A partir del segundo año de actividades del proyecto, no se pudo contar con el apoyo del técnico administrador de empresas, debido a que el sitio de trabajo no cuenta con las comodidades propias de una ciudad, lo que no fue aceptado por este tipo de profesionales.

La formación de la empresa comunitaria "Agroindustrial ICU", fue posible en base al cumplimiento de las siguientes acciones principales:

- La promoción del proyecto, entre las comunidades de las tres parroquias del cantón Guamote.
- La organización de la comunidades indígenas en torno a la empresa. Formación de la directiva y elaboración y aprobación de estatutos.
- La elaboración del proyecto de factibilidad de la empresa, para dimensionar los costos, gastos, recursos necesarios y posible utilidad o rentabilidad de la misma.

- La construcción de infraestructura, adquisición de equipos y maquinarias. La prueba y evaluación del funcionamiento de los mismos. El rediseño de algunas adecuaciones físicas y equipos.
- La definición y establecimiento de normas y procedimientos administrativos y de gestión.
- La promoción de la producción, bajo la modalidad de producción dirigida con préstamo en insumos y uso de equipos.
- La definición de normas y procedimientos de acopio de materia prima y las relaciones transaccionales con los productores.
- La legalización de la empresa dentro de las leyes del país y la obtención de permisos sanitarios de funcionamiento.
- La definición de los productos y subproductos a obtenerse como resultado del procesamiento. La definición de normas y control de calidad.
- Todas las actividades anteriores fueron realizadas en colaboración armónica y constante entendimiento con los usuarios, lo que visto de otro modo significa una actividad constante y permanente de capacitación en acción.
- Además la capacitación se complementó con varios eventos formales realizados con los usuarios directos e indirectos del ICU.
- El Nombre de "Agroindustrial ICU", se decidió por consenso de todos los beneficiarios y representan a las tres primeras letras de las instituciones promotoras del proyecto: INIAP, CIID y UCIG.

El organigrama actual del Agroindustrial ICU, es el siguiente:



La tercera actividad, es decir la divulgación de resultados o extensión, se realizó tanto en el Programa de Cultivos Andinos de INIAP como en la Unidad de Trabajo de Guamote. Se realizaron eventos como: Días de campo, cursos cortos, publicaciones, conferencias, participación en ferias agropecuarias, participación en seminarios, congresos y otros eventos a nivel nacional e internacional, etc.

La contabilidad del proyecto se realizó en la Estación Experimental Santa Catalina y la administración del mismo estuvo a cargo del coordinador con apego y cumplimiento a las normas de INIAP. El proyecto recibió el asesoramiento y apoyo técnico de varios investigadores del mismo CIID y de otras instituciones nacionales, principalmente del Centro de Promoción de la Pequeña Empresa y Artesanía, CENAPIA.

III. RESULTADOS POR OBJETIVOS

OBJETIVO 1. **Caracterizar los agroecosistemas de la zona de Guamote, Chimborazo, con el fin de identificar alternativas para mejorar los niveles de ingreso aplicando la tecnología generada por INIAP.**

Este trabajo, como se indicó en la metodología fue realizado durante el primer año de actividades del proyecto Agroindustrial ICU. Los resultados que a continuación se presentan no fueron obtenidos de una simple encuesta entre los involucrados sino más bien corresponden a un acopio de varias fuentes: información secundaria, entrevistas a productores, visitas a comunidades y versiones de líderes comunitarios.

OBJETIVO 2. Continuar con la investigación y generación de alternativas tecnológicas apropiadas en la producción y poscosecha de quinua y otros cultivos andinos.

Los trabajos reportados en esta sección corresponden en primer lugar a las actividades de investigación rutinarias del Programa de Cultivos Andinos, en la búsqueda de variedades mejoradas y en la generación de alternativas tecnológicas de producción y poscosecha. Además se reportan resultados de investigaciones específicas realizadas por los técnicos del Programa, por egresados becarios del proyecto o por investigadores colaboradores de otras instituciones, que han sido apoyados con los fondos del proyecto.

OBJETIVO 3. Instalar y operar una planta piloto de producción, acopio, procesamiento y comercialización de quinua y otros granos en el área de influencia de las comunidades indígenas de Guamote, aplicando las tecnologías mejoradas que fueron generadas por el INIAP.

El cumplimiento de este objetivo fue posible por el trabajo de organización campesina-indígena, en torno al centro de acopio y procesamiento de granos cuyo nombre es "Agroindustrial ICU". Los beneficiarios directos e indirectos de esta empresa son las comunidades indígenas del cantón Guamote, provincia de Chimborazo. Para un mejor entendimiento, se ha procedido a dividir los resultados de este objetivo en varios aspectos relacionados con las actividades intrínsecas desarrolladas.

OBJETIVO 4. Divulgar las experiencias y los resultados a otras comunidades e instituciones en el Ecuador y otros países andinos a través de la realización de cursos de entrenamiento, días de campo y preparación de materiales audio-visuales y publicaciones.

Las actividades desarrolladas dentro de este objetivo, han sido una continuación a las labores de promoción y divulgación de los resultados de la investigación y de las bondades agronómicas y nutricionales de los cultivos nativos, que el Programa del Cultivos Andinos ha venido realizando en los últimos años. De esta forma el proyecto ha apoyado la realización de varios eventos de capacitación, la publicación de información técnica y la participación de los técnicos del proyecto y varios líderes indígenas en seminarios, talleres y otros eventos similares.

**EFFECTO DE LA PODA DE LA INFLORESCENCIA CENTRAL DE 10 LINEAS
PROMISORIAS DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*) EN DOS LOCALIDADES
DE LA SIERRA ECUATORIANA**

Milton Haro A. *
Carlos Nieto C. *

I. ANTECEDENTES

Si bien todas las leguminosas de grano desde el punto de vista alimenticio pueden contribuir de manera significativa a aliviar el déficit proteico de la población, el chocho por ser superior a las demás especies (fréjol, lenteja, haba, arveja) en cuanto a contenido total y calidad de la proteína, constituye un valioso aporte nutricional cuyo potencial debe explotarse en mejor forma.

Las principales limitantes agronómicas del chocho en Ecuador, son entre otras: su ciclo vegetativo demasiado largo y su producción escalonada, lo que implica que el agricultor tenga que realizar hasta tres cosechas en una misma parcela, por esta razón, se cree que con la práctica de poda del tallo principal se podría reducir su producción escalonada y lograr una cosecha homogénea, de tal forma que, con esta investigación se ha planteado los siguientes objetivos:

II. OBJETIVOS

- Estudiar la adaptación y comportamiento agronómico de 10 líneas de chocho bajo tres sistemas de poda del ápice central, en dos localidades de la Sierra ecuatoriana.
- Determinar la influencia de esta práctica agronómica en los costos de producción del cultivo.

III. METODOLOGIA

El ensayo se realizó en las siguientes localidades:

- L1 = Estación Experimental Santa Catalina del INIAP ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Mejía, parroquia Cutuglagua a una altitud de 3050 m, temperatura media anual de 10°C y 1415,7 mm de precipitación media anual.
- L2 = Hacienda Santa Rosa situada en la provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, parroquia Belisario Quevedo a una altitud de 2780 m, temperatura media anual de 13,80°C y 417 mm de precipitación media anual.

* Investigadores Programa Cultivos Andinos, INIAP.

Los factores en estudio fueron:

a. Líneas de chocho

1. ECU-654
2. ECU-713
3. ECU-742
4. ECU-2659
5. SLP-1UNTA
6. SLP-5UNTA
7. ECU-3050
8. SEG-22
9. ANDENES-80
10. YUNGUYO-1

b. Podas

- P1: Sin poda
 P2: Poda del ápice central a los 45 días
 P3: Poda del ápice central al aparecimiento del primordio floral

Se trabajó con un Diseño Experimental de Parcela Dividida, con tres repeticiones por localidad, en la parcela principal se evaluaron las líneas, mientras que en la subparcela se evaluaron las podas.

La unidad experimental estuvo constituida por 10 surcos de 10 m de largo, dividida en tres subparcelas de 5,75 m² de área neta. Se examinaron 16 variables seleccionadas por el Programa de Cultivos Andinos del INIAP.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En el **cuadro 1**, se presentan datos del comportamiento agronómico de las 10 líneas y las tres podas en las dos localidades estudiadas y, además se reportan los resultados del análisis de varianza (Valores de F y significación estadística), para algunas variables estudiadas.

Para la variable días a la floración de las ramas primarias, se encontraron diferencias altamente significativas para los efectos de: localidades, líneas, podas y las interacciones líneas x podas y localidades x líneas, mientras que para el efecto de las demás fuentes de variación no se detectaron diferencias significativas.

El promedio general para esta variable fue de 95 días, pero los promedios para los diferentes factores en estudio fueron variables así: Para localidades se encontró mayor precocidad en Belisario Quevedo, con 91 días a la floración. Para líneas, la más precoz fue la línea YUNGUYO-1 con 84 días y las más tardías fueron la ECU-3050 y la ECU-654 con 107 días respectivamente. Para el efecto de podas, se obtuvo mayor precocidad con la poda del ápice central a los 45 días (P2) con un promedio de 93 días.

Cuadro 1. Comportamiento agronómico de 10 líneas promisorias de chocho bajo el efecto de tres épocas de poda, en dos localidades de la Sierra ecuatoriana.

TRATAMIENTOS/PODAS	A	B	C	D	E	F
LOCALIDADES						
Santa Catalina	98,91 B <u>1/</u>	224,96 B	122,98 A	98,23 A	1155,51 A	75,10 B
Belisario Quevedo	91,13 A	186,64 A	119,50 A	73,82 B	881,01 B	77,04 A
LINEAS						
ECU-654	107,11 E	282,88 H	177,44 F	164,94 B	2660,27 A	73,78 C
ECU-713	105,28 E	280,56 G	183,66 G	186,94 A	1575,70 C	67,66 E
ECU-742	91,11 CD	180,00 E	94,88 BC	50,06 D	754,85 E	83,16 A
ECU-2659	93,28 D	176,56 D	96,44 C	44,28 E	677,39 F	82,06 A
SLP-1UNTA	88,00 A	166,38 A	98,72 D	57,16 C	870,34 D	78,94 B
SLP-5UNTA	89,72 ABC	176,28 D	93,11 E	38,33 G	629,88 H	74,11 C
ECU-3050	107,16 E	276,94 F	188,61 H	185,66 A	1917,61 B	70,44 D
SEG-22	89,44 ABC	175,33 CD	96,61 CD	40,22 FG	638,58 G	73,38 C
ANDENES-80	90,66 BC	173,38 C	104,44 E	41,72 IF	575,82 I	78,78 B
YUNGUYO-1	84,44 AB	169,72 B	78,50 A	50,94 JD	482,16 J	78,38 B
PODAS						
P1	95,73 A	207,83 A	121,58 A	80,35 B	1068,66 A	68,95 C
P2	92,70 B	201,76 B	119,72 A	88,05 A	969,58 A	85,46 A
P3	96,63 A	207,82 A	122,43 A	89,68 A	1016,54 A	78,80 B
X general	95,02	205,80	121,24	86,02	1018,26	76,07
C.V. %	1,01	1,35	6,26	24,68	26,26	4,74
F. Localidades	414,318 **	2150,671**	2,299NS	35,252**	28,254**	8,455**
F. Líneas	178,945 **	1550,266**	142,022**	99,324**	53,182**	22,433**
F. Podas	278,833 **	94,685**	2,014NS	3,306*	2,061NS	559,710**
F. Lin. x Pod.	4,081 **	3,748**	0,789NS	1,082NS	1,039NS	18,250**
F. Loc x Lin	23,555 **	24,991**	3,344**	19,270**	27,352**	2,560**
F. Loc x Lin x Pod	0,653 NS	0,366NS	1,046NS	0,512NS	0,748NS	1,795*

A = Días a la floración en las ramas primarias
 B = Días a la cosecha
 C = Altura de planta
 D = Número de vainas/planta
 E = Rendimiento de grano en kg/ha
 F = Porcentaje de grano recuperado en la primera cosecha

1/ = Letras iguales expresan diferencias no significativas (Prueba de Tukey P<5%)
 F = Valor de F calculada y significación estadística

Para la variable días a la cosecha se encontraron diferencias altamente significativas para los efectos de localidades, líneas, podas y las interacciones localidades x líneas y líneas x podas. El promedio general fue de 205 días, encontrándose mayor precocidad en la localidad de Belisario Quevedo con 187 días, mientras que en Santa Catalina se cosechó en un promedio de 225 días. La línea más precoz fue la YUNGUYO-1 con un promedio de 170 días y la más tardía, la ECU-654 con 283 días a la cosecha. La poda del ápice central a los 45 días (P2) indujo a una mayor precocidad con 202 días de promedio. Estos resultados concuerdan con lo expresado por Gross (3), quien indica que cuando las plantas tienen un tipo de ramificación conocido como "basal", en que todas las fructificaciones se hallan al mismo nivel, éstas alcanzan una madurez más temprana, mayor homogeneidad en la madurez, mayor estabilidad y mayor homogeneidad en la calidad de la semilla.

En cuanto a la variable altura de planta, se encontraron diferencias altamente significativas únicamente para el efecto de líneas y para la interacción localidades x líneas. El promedio general fue de 121 cm, encontrándose la menor altura de planta en Belisario Quevedo con un promedio de 119 cm, mientras que en Santa Catalina el promedio fue de 123 cm. La línea YUNGUYO-1 se manifestó como la de menor tamaño con un promedio de 79 cm y la línea ECU-3050 la más alta con 189 cm. A pesar de que en esta variable no se detectó significación para el efecto de podas, sin embargo la poda del ápice central a los 45 días (P2) presentó los menores promedios con 120 cm de altura.

Para la variable número de vainas por planta, se encontraron diferencias altamente significativas para los efectos de localidades, líneas, y la interacción localidades x líneas, mientras que para el efecto de podas sólo se encontró significación al 5% de

probabilidad. El promedio general fue de 86 vainas por planta, encontrándose un promedio mayor en la localidad de Santa Catalina con 98 vainas por planta frente a 73 vainas/planta encontradas en Belisario Quevedo. La línea ECU-713, presentó el mayor número de vainas por planta con un promedio de 187, mientras que la línea SLP-5 UNTA con un promedio de 38, fue la que menor número de vainas por planta presentó. Para el efecto de podas, se obtuvo un mayor número de vainas por planta con la poda del ápice central al apareamiento del primordio floral (P3) con un promedio de 90 vainas por planta, que no fue diferente del registrado para la poda del ápice central a los 45 días (P2), cuyo promedio de 88 vainas /planta.

Para la variable rendimiento de grano en kg/ha, se detectaron diferencias altamente significativas para los efectos de localidades, líneas y la interacción localidades x líneas.

El promedio general fue 1018 kg/ha, encontrándose el mayor rendimiento en la localidad de Santa Catalina con un promedio 1156 kg/ha frente a apenas 881 kg/ha registrados en Belisario Quevedo. La línea ECU-654 fue la de mayor rendimiento con un promedio de 2060 kg/ha, mientras que la línea YUNGUYO-1 con un promedio de 482 kg/ha fue la de menor rendimiento. El efecto de podas no fue significativo, sin embargo el mayor rendimiento se obtuvo con el tratamiento sin poda (P1).

Para la variable porcentaje de grano recuperado en la primera cosecha se encontraron diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación.

El promedio general fue de 76 %, encontrándose el mayor porcentaje en la localidad de Belisario Quevedo con un promedio de 77 %, frente a 75 % en Santa Catalina. La línea ECU-742 con 83 % de promedio de grano recuperado en la primera cosecha, aparece como la más promisorio. En cuanto al efecto de podas, se pudo encontrar que la P2 (poda del ápice central a los 45 días), presentó el mayor porcentaje de recuperación de grano en la primera cosecha, 85%, frente a 78 y 68% de las otras épocas de poda.

Se encontró que el tratamiento de poda P2, del ápice central a los 45 días, presentó las características deseables para el cultivo así: precocidad, menor tamaño de planta y un buen porcentaje de grano recuperado en la primera cosecha,

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, corroboran lo expresado por Ríos, Avila y Brandolini (4), quienes señalan que la transformación de la arquitectura de la planta, mediante sistemas de selección o manejo, que permitan obtener plantas con un solo tallo principal, serviría para efectuar una siembra más densa y conseguir un mejor aprovechamiento de la luz, una maduración simultánea de las vainas y una mayor precocidad.

V. CONCLUSIONES

- Se encontró que el germoplasma nacional se presentó más tardío, pero fue el de mayor potencial de rendimiento.
- Las líneas de Perú se adaptaron mejor en la localidad de Belisario Quevedo, mientras que las nacionales presentaron mejor adaptación en Santa Catalina.

- La poda del ápice central a los 45 días (P2), influyó positivamente en las variables: días a la floración, días a la madurez fisiológica, días a la cosecha, altura de planta y porcentaje de grano recuperado en la primera cosecha.
- El rendimiento de grano no fue significativamente diferente para el efecto de épocas de poda.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. BLANCO, G. O. 1980. Investigaciones Agrícolas en la Universidad Nacional del Cuzco, Proyecto Lupino. Lima Instituto de Nutrición. pp 5-9.
2. FRANCO, J. 1991. El Tarwi o Lupino su efecto en sistemas de cultivos. En Informe final del proyecto cooperativo GTZ-CIP. pp 9.
3. GROSS, R. 1982. El cultivo y la utilización del tarwi (Lupinus mutabilis Sweet) FAO, Roma. 236 p.
4. RIOS, R. G. AVILA y A. BRANDOLINI. 1987. Experiencias con tarwi (Lupinus mutabilis L) en el Centro Fitotécnico de Pairumani. En Investigaciones sobre el mejoramiento genético y cultural de trigo duro, girasol, maíz, fréjol, lupino y haba en Bolivia 6-8-IILA. Roma, pp 243-254.