

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
PROGRAMA GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

FACTIBILIDAD DEL ESTABLECIMIENTO DE UN CENTRO INTERNACIONAL
DE LA QUITUA Y CULTIVOS ANDINOS

La Paz, Bolivia

San José, Costa Rica, Noviembre de 1990

IICA
#2.635
1990

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

PROGRAMA GENERACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

**FACTIBILIDAD DEL ESTABLECIMIENTO DE UN CENTRO INTERNACIONAL
DE LA QUINUA Y CULTIVOS ANDINOS***

La Paz, Bolivia

San José, Costa Rica, Noviembre de 1990

* El presente documento ha sido preparado para atender una solicitud del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuario de Bolivia al IICA y corresponde al estudio realizado por el Dr. John Pino, Consultor. Este estudio fue coordinado por la Dirección del Programa de Generación y Transferencia de Tecnología del IICA, a través de su Proyecto Hemisférico de Desarrollo Institucional de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, con el apoyo de la Dirección de Operaciones del Area Andina y de las Oficinas del IICA en Bolivia, Perú y Ecuador.

This One



62BK-TPX-YSEG

IICA
8.595
1990

INDICE

PARTE UNO

	Resumen ejecutivo.....	3
I.	Introducción.....	9
II.	Antecedentes.....	9
III.	Justificación.....	12
IV.	Situación actual de la investigación.....	23
V.	Objetivos.....	27
VI.	Opciones y estrategia.....	28

PARTE DOS

VII.	Establecer un Centro Internacional: gobierno y estructura organizativa.....	40
	Figura 1:.....	42
	Figura 2:.....	44
	Figura 3:.....	45
VIII.	Localización del Centro.....	47
IX.	Cálculo de los costos y del tamaño de las instalaciones para un Centro en Patacamaya.....	49
X.	Operación y presupuesto del Programa.....	52
XI.	Extensión y proyectos cooperativos de investigación...	55
XII.	Mecanismos para integrar los programas de un Centro de Cultivos Andinos con los programas nacionales y con el Programa Cooperativo de Investigación Agrícola en la Subregión Andina (PROCIANDINO).....	57
	Figura 4:.....	59
XIII.	Contribuciones de los países participantes y de los donantes potenciales.....	60
XIV.	Conclusiones y recomendaciones.....	60
	Referencias.....	64
	Apéndices I, II y III.....	67

Resumen Ejecutivo

Hay unas cincuenta especies de cultivos andinos que han jugado un papel importante en el sustento de las culturas andinas por más de 3000 años. A través de la selección natural, la dispersión y la selección humana intuitiva, se desarrollaron variedades únicas adaptadas a los distintos ecosistemas y a la topografía de los Andes. Muchas de estas especies autóctonas siguen jugando un papel significativo en el sustento de las comunidades rurales del altiplano andino. Están adaptadas a los climas y suelos de esos terrenos tan elevados. Algunas, como la quinua, son especialmente importantes porque tienen buen rendimiento en las condiciones andinas de baja temperatura, poca precipitación y suelos pobres.

Falta de atención en el pasado

Desde el punto de vista técnico, por mucho tiempo a estas especies no se les puso atención. No fue sino hasta hace poco que se reconocieron sus virtudes agrícolas y alimenticias excepcionales (virtudes que las antiguas culturas descubrieron hace siglos). Si bien dichas especies no han merecido prioridad económica ni política, los agricultores de subsistencia las han mantenido cuidadosamente hasta hoy en sus complejos sistemas de producción. En la década de los setenta, los científicos empezaron a recoger y reunir sistemáticamente los materiales autóctonos cultivados y silvestres, estableciendo colecciones de germoplasma. Otras investigaciones se abocaron a la tarea de examinar distintas facetas de estos cultivos. Por eso actualmente hay un volumen respetable de documentos sobre los aspectos sociales, económicos y alimenticios de estas especies andinas, y sobre sus características botánicas, agronómicas y genéticas.

Caída actual = Potencial futuro

Una serie de factores han llevado a la constante disminución en el rendimiento y en la producción de estos cultivos. Entre dichos factores están las políticas de precios, el clima, la falta de incentivos de mercado, el deterioro de la situación social, la ausencia de estructuras de apoyo técnico, etc. Estos factores también han contribuido a la migración de los habitantes de la sierra y las áreas rurales a los centros urbanos. Sin embargo, hay un alto potencial para incrementar el rendimiento y la superficie sembrada de estos cultivos. Actualmente casi no se les aplica fertilizante, y se ha demostrado que cuando se aplica nitrógeno la respuesta es un alza considerable en el rendimiento. Además, hay extensas áreas que podrían sembrarse con estas especies (en particular quinua y amaranto). Algunas áreas inclusive podrían

mecanizarse, y se mecanizarían si hubiese demanda para dichos productos. Solamente en Bolivia, se estima que unas 100.000 hectáreas o más podrían sembrarse de quinua.

Al compararlas con otras especies de cultivos alimentarios en términos de superficie cosechada y producción o valor total, las especies andinas representan una fracción relativamente pequeña de la producción agrícola de la región. Su importancia especial reside en el valor que tienen para las comunidades del altiplano, y en su potencial para satisfacer una expansión del mercado. Con el estímulo y el apoyo técnico adecuados, las especies andinas podrían tener un impacto económico mucho mayor en la región.

Los Ministros de Agricultura de la Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNTA), en la reunión celebrada en Lima el 11 y 12 de setiembre de 1989, expresaron su interés y su voluntad de favorecer el desarrollo de los cultivos andinos. Decidieron por unanimidad apoyar la sugerencia del Ministro de Agricultura de Bolivia en el sentido de elaborar un estudio sobre la creación, en Bolivia, de un Centro Internacional de la Quinua y otros Cultivos Andinos, para fortalecer la investigación y el desarrollo tecnológico en estos cultivos. Esta iniciativa coincide con el mandato del IICA de fortalecer las estructuras de investigación y transferencia tecnológica en la región, y de desarrollar nuevos mecanismos para facilitar la colaboración entre los programas nacionales. Así, el 23 de febrero de 1990 el MACA y el IICA firmaron un acuerdo para efectuar dicho estudio.

Situación Actual de la Investigación y de la Transferencia de Tecnología

Los países de la región tienen cierta capacidad de investigación en cultivos andinos. Los programas de investigación en general, no tienen el sólido apoyo que deberían tener. A las instituciones públicas de investigación les falta personal calificado y fondos para efectuar sus actividades de manera adecuada. La contribución de las entidades privadas, tales como las universidades, a los esfuerzos investigativos ha sido considerable, pero también enfrentan limitaciones en el apoyo que pueden proporcionar. Se ha dado cierta transferencia de tecnología, especialmente entre los investigadores, a través de redes informales. Sin embargo, la transferencia tecnológica de las instituciones de investigación a los agricultores es insuficiente. Hay algunas semillas mejoradas disponibles y se venden a los agricultores, pero los sistemas de distribución son muy limitados.

Instalaciones de Investigación

En general, las instalaciones de laboratorio y en el campo en los distintos países son adecuadas. Hay deficiencias, sin embargo, en los equipos y suministros de laboratorio, y en los vehículos y la maquinaria de campo. Esta es una situación general, que se presenta en todos los programas de investigación, pero resalta particularmente cuando los programas son sobre cultivos andinos, cultivos que no tienen prioridad en relación con otros programas de investigación. Los proyectos que reciben apoyo especial de los organismos internacionales son generalmente los más activos.

En toda la región, las principales estaciones y subestaciones de investigación están bien situadas y proporcionan los entornos apropiados para efectuar investigaciones en cultivos andinos. Los investigadores efectúan ensayos de campo en los campos de los agricultores, así que la falta de sitios de investigación como tal no es un obstáculo para los programas de investigación. La falta de fondos y de equipo de campo sí es un problema serio.

Colaboración y redes

El interés de los científicos y de los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola por reforzar los programas de investigación en cultivos andinos es evidente. Apoyan plenamente la idea del Centro y están preparados para cooperar de todas las maneras posibles. Los beneficios que se vislumbran incluyen: capacitación, intercambio científico, intercambio de germoplasma y participación en conferencias y reuniones. Es necesario coordinar mejor los esfuerzos de investigación tanto dentro de cada país como entre los países, iniciativa que beneficiará también a los científicos. Los programas individuales, financiados por separado (a menudo por distintos donantes) generalmente compiten entre sí en lugar de comunicarse constructivamente. El apoyo de los donantes deberá orquestarse de manera más efectiva, particularmente en vista del interés que éstos han mostrado por los cultivos andinos.

Conclusiones y recomendaciones

Los mercados y los sistemas de mercadeo para los cultivos andinos son escasos o inexistentes

El gobierno y el sector privado deberán enfrentar conjuntamente los problemas de desarrollar productos y sistemas de comercialización. Si bien es el sector privado el que empacará y venderá los productos provenientes de los cultivos andinos, en las primeras etapas el apoyo del gobierno puede ser decisivo para acelerar el proceso. Además, los canales de comercialización

actuales no convienen a los productores, quienes deberían recibir precios adecuados y tener acceso a las instalaciones de acopio de cosechas.

Un obstáculo importante al aumento en la producción de cultivos andinos es la incertidumbre sobre el tamaño y la capacidad de absorción de los mercados rurales, urbanos y de exportación

Se recomienda un análisis completo del mercado y un análisis económico de los costos de producción y mercadeo, como base para desarrollar estrategias de producción y mercadeo.

Las especies andinas se siembran esencialmente para satisfacer las necesidades alimentarias de las poblaciones rurales. Si bien hay todo un mercado urbano y un mercado de exportación potenciales que se podrían desarrollar, hay poca información concreta sobre el tamaño de esos mercados para justificar inversiones públicas y privadas importantes en el desarrollo de dichos cultivos. Además, sin los necesarios incentivos de mercado, los productores no adoptarán tecnología para aumentar la producción más allá de sus necesidades.

Es necesario fortalecer la base tecnológica e institucional nacional para generar y transmitir nueva tecnología

Los países andinos carecen de recursos para desarrollar programas completos por separado. Se deben crear mecanismos tendientes a aunar recursos físicos, humanos y financieros, y a fortalecer la capacidad nacional en programas de desarrollo con cultivos andinos. Para alcanzar las metas mencionadas se proponen cuatro opciones:

Fortalecer los programas ya existentes de investigación en cultivos andinos - Esta sería la opción menos cara, y algo que hay que hacer de todos modos. La principal limitación es que los programas separados pueden dejar las mismas lagunas en las necesidades investigativas que existen hoy.

Desarrollar una red regional informal de investigación en cultivos andinos - Esta opción pone la responsabilidad en manos de cada país, pero facilita la cooperación entre los científicos. No habría ninguna obligación institucional y ninguna división de trabajo entre los países.

Formalizar una red regional añadiendo cultivos andinos al Programa Cooperativo de Investigación Agrícola para la Subregión Andina (PROCIANDINO) --Esta opción es muy recomendable porque ya hay una estructura establecida y los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola asumen cada uno parte de la responsabilidad en un programa coordinado.

Establecer un Centro Internacional de la Quinua y otros Cultivos Andinos. Un centro internacional proporcionaría el punto de apoyo para un esfuerzo mayor de investigación, y asistiría a los programas nacionales en sus esfuerzos de desarrollo en cultivos andinos. Un centro integral que asuma responsabilidades operativas y de implementación directa por todo el proceso de investigación, requiere una inversión sustancial en gastos de capital. Se podría establecer un centro menos costoso, un centro modificado, que desempeñe labores de coordinación y ciertas funciones comunes, pero sin operaciones investigativas propias.

Las cuatro opciones son factibles. La consideración principal es la disponibilidad de fondos para su establecimiento y su operación a largo plazo.

Además se recomienda:

1. que el gobierno y el sector privado determinen conjuntamente las dimensiones actuales y potenciales de los diferentes mercados para los cultivos andinos, y en base a esto, que desarrollen una estrategia global de producción y mercadeo;
2. que una prioridad esencial sea reforzar el núcleo de los programas nacionales de investigación en cultivos andinos;
3. que la región desarrolle una estructura formal de comunicación entre los grupos nacionales de investigación, incorporando cultivos andinos en el PROCIANDINO;
4. que se considere el establecimiento de un Centro de Investigación de Cultivos Andinos que funcione esencialmente como centro de coordinación, y se encargue de ciertas funciones comunes para la región tales como documentación, capacitación y conservación de germoplasma;
5. que se fortalezcan los sistemas de transferencia de tecnología de los distintos países, especialmente para asistir a las comunidades rurales en el mejoramiento de la productividad de los cultivos andinos;

6. que se apoyen y fomenten las conferencias internacionales, y se promueva la participación de la comunidad científica internacional en el estudio y desarrollo de las especies de cultivos andinos;

7. que en los países andinos y a nivel regional se coordine mejor el trabajo de los donantes y de las agencias privadas voluntarias en relación con los cultivos andinos.

PARTE UNO

I. Introducción

De las 20.000 especies vegetales comestibles que se estima existen, menos de 150 han sido "domesticadas" y cultivadas ampliamente. De éstas, sólo 22 proporcionan la mayor parte de los elementos nutritivos de gran parte de la población mundial (NAS/NRC 1989). Casi todas las especies "principales" se han beneficiado de inversiones sustanciales en investigación y desarrollo, mientras que la mayor parte de las especies "menores" ha recibido, hasta hace poco, muy poca atención comercial y científica. En los programas de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola (CIIA) del Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional (GICIAI) no se incluye investigación sobre cultivos andinos, como tampoco en las instituciones de investigación de la mayor parte de los países industrializados y en desarrollo. Se reconoce que algunas de las especies vegetales andinas son muy importantes para las culturas andinas. Y aún así, hay pocos mecanismos establecidos para atraer el esfuerzo científico y comercial que se necesita para el desarrollo de dichas especies. No obstante, hay bastante documentación disponible sobre esos cultivos, lo que proporciona una sólida base para organizar programas de investigación y desarrollo.

Aunque estas especies han sido bastante ignoradas por la comunidad científica moderna, los pueblos del altiplano andino (2.500-4.000 m.s.r.m.) las cultivan desde hace más de 3.000 años (Gandarillas, 1982, y Tapia et al 1978). Sus virtudes únicas y su variabilidad proporcionaron la base esencial para el sustento de dichas poblaciones.

Este documento examina la racionalidad y la justificación para organizar un esfuerzo de investigación y desarrollo más coordinado y completo, con el fin de realizar el potencial agrícola y económico de las principales especies que se encuentran en la agricultura andina de subsistencia. Con esto se podrían beneficiar también otras regiones del mundo. Se analiza también una estrategia de desarrollo, y el marco institucional dentro del cual un esfuerzo cooperativo y multinacional de investigación puede organizarse y apoyarse.

II. Antecedentes

Varios factores económicos, políticos y técnicos han contribuido a despertar el interés - un interés relativamente reciente- por el desarrollo de las especies de plantas cultivadas en el altiplano andino. Las presiones demográficas, la migración, el desempleo, los bajos ingresos, la ausencia de cultivos

alternativos y lo limitado de los mercados han provocado dificultades socioeconómicas severas entre los habitantes del altiplano. Si exceptuamos la papa, Solanum tuberosum, sólo recientemente empiezan los investigadores a interesarse por algunas especies andinas, en particular por la quinua (Chenopodium quinoa). 1/ A pesar de los pocos recursos disponibles, en la década de los setenta unos cuantos científicos de los países andinos se abocaron a la tarea de estudiar y evaluar sistemáticamente esas especies tradicionales. En 1977 comenzaron a reunirse colecciones de material germoplásmico (Holle 1986). Se inició también la evaluación agronómica y biológica de algunos de estos cultivos, se desarrollaron cultivares mejorados.

Ya en 1968, las personas que trabajaban con Chenopodaceas empezaron a reunirse con regularidad pero informalmente. En 1977 un grupo de científicos decidió organizar un Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos, para convocar a investigadores interesados en distintos aspectos de estos cultivos. Desde entonces, se ha celebrado seis congresos internacionales. El Séptimo Congreso está programado para febrero de 1991 en La Paz. En el Sexto Congreso, efectuado en Quito en 1988, los participantes expresaron que era deseable crear un Centro de Cultivos Andinos, y la necesidad de buscar apoyo internacional e institucional para su establecimiento. En la Conclusión y Recomendaciones de ese Congreso se afirma que "Dada la importancia que van adquiriendo los cultivos andinos a nivel mundial, se recomienda a los países andinos y a otros países interesados, incentivar la creación de un Centro Internacional de Investigación en Agricultura Andina que puede estar localizado en cualquier país de la Región Andina."

En 1988, la Junta del Acuerdo de Cartagena (JUNTA) organizó un seminario sobre quinua y cultivos andinos, en el cual participaron representantes de Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador. En dicho seminario se discutió la posible creación de un Centro Internacional de Cultivos Andinos. El Ministro de Bolivia propuso su país para ubicar el Centro.

1./Entre más de 50 especies reconocidas, que comprenden 8 especies de tubérculos, 6 de raíces, 4 de granos, 3 de leguminosas, 2 hortalizas, 11 de frutas y 2 de nueces; este informe se concentra en los granos Chenopodium quinoa (quinua); Chenopodium pallidicaule (kaniwa); Amaranthus caudatus (kivicha); la leguminosa Lupinus mutabilis (tarui); y los tubérculos Oxalis tuberosa (oca); Ullucus tuberosus (Olluco); Tropaeolum tuberosum (mashua).

En el Quincuagésimo quinto Período de Sesiones de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, celebrado en Lima los días 11 y 12 de setiembre de 1989, los Ministerios de Agricultura estuvieron de acuerdo en forma unánime con la sugerencia del Ministro de Agricultura de Bolivia (Ministro de Asuntos Campesinos y Agropecuarios -MACA) para elaborar un estudio dirigido a crear un Centro Internacional de la Quinua. El texto de dicha propuesta es el siguiente:

" Con relación al punto varios de la Agenda, el Ministro de Asuntos Campesinos y Agropecuarios de Bolivia planteó a la Comisión la elaboración de un estudio dirigido a crear un Centro Internacional de la Quinua, fundamentando que el tema tendría un especial interés para la reactivación agropecuaria del altiplano andino y para reforzar esfuerzos nacionales sobre el particular. Indicó que, al respecto, presentará una propuesta formal que contenga los aspectos de infraestructura y financiamiento para la operación del centro, proponiendo que en la elección de la sede pudiera ser considerada favorablemente su localización en Bolivia. Fundamentó la localización en el altiplano boliviano por el banco de germoplasma recolectado en su país y porque en éste ya se han iniciado acciones vinculadas con la exportación a los mercados de países desarrollados.

El Señor Ministro de Agricultura y ganadería del Ecuador, haciendo suya la propuesta del Ministro de Bolivia, sugirió que el ámbito de gestión de dicho Instituto se ampliaría a tubérculos y raíces andinas.

La propuesta de creación del Centro Internacional de la Quinua, Tubérculos y Raíces Andinas, con sede en Bolivia, recibió el respaldo pleno de los Señores Ministros".

El Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA) de Bolivia, con la cooperación técnica del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), acordó emprender un estudio de factibilidad para la creación de un Centro de la Quinua y Cultivos Andinos, cuyo objeto sería efectuar investigaciones y desarrollar nuevas variedades y prácticas apropiadas a las áreas de producción actuales y potenciales. Si bien los estudios efectuados específicamente en Bolivia, Perú y Ecuador, y en menor grado en Colombia, Venezuela y otros países fuera de la región de la JUNTA, han contribuido sustancialmente a la base de información sobre estos cultivos, los resultados hasta el momento son insuficientes para generar el impacto deseado. Por eso se sintió que un esfuerzo cooperativo de parte de los países de la región, con la ayuda de organismos internacionales, podría vencer los obstáculos que actualmente limitan a los programas de desarrollo en la revitalización de estas especies agrícolas.

El 2 de febrero de 1990, el MACA y el IICA firmaron un acuerdo para emprender un estudio con el objeto de determinar la factibilidad del establecimiento de un centro internacional para investigación en cultivos andinos. El IICA acordó proporcionar la cooperación técnica para efectuar el estudio. (Ver Apéndice I - Términos de Referencia).

III. Justificación y racionalidad para intensificar la investigación en cultivos andinos

Históricamente, todas las civilizaciones se han desarrollado sobre la base de una fuente segura de alimentos. Las culturas de cazadores y recolectores dieron paso a culturas de tipo más sedentario, con habilidad para "domesticar" especies de plantas y animales para su sustento, lo que proporcionaba una mayor seguridad a las personas. En las primeras culturas humanas, las especies vegetales dominantes respondían a las características de los sistemas naturales de cada región. Por ejemplo, trigo y cebada en el Medio Oriente y el Mediterráneo, arroz en Asia, sorgo y mijo en Africa, maíz en las Américas. Con el tiempo, conforme las poblaciones humanas crecían y competían entre sí, se desarrollaron subsistemas en los cuales distintos grupos de cultivos adquirieron importancia: raíces y tubérculos, frutas, verduras con hojas, etc. Las culturas andinas, contando para su sustento con especies vegetales particularmente adaptadas a las condiciones climáticas de gran altura, se desarrollaron hasta llegar a ser culturas poderosas (Tapia et al 1979).

Entre las plantas que sustentaron las poblaciones del altiplano están las siguientes: papas, maíz, quinua, oca, ulloca, kaniwa y tarwi. Todas se siguen cultivando hoy día, de modo muy parecido a como se cultivaban antaño.

Importancia Social

Se estima que la población humana total en la Región Andina (comprende la población de Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia y Venezuela) es de aproximadamente 86,1 millones de personas. El porcentaje que es población rural va desde un 17% en Venezuela hasta un 48,7% en Bolivia. Se estima que entre 5 y 8 millones son habitantes rurales del altiplano, que viven en áreas entre los 2.400 m y los 4.500 m de altitud sobre el nivel del mar. Dependen de los pocos granos y tubérculos nativos de la región. Aparte de éstos, hay muy pocas especies alimentarias que puedan sobrevivir y ser productivas en esa altitud y condiciones.

Los cinco países de la región andina tienen diferencias considerables en cuanto a la cantidad de habitantes (Colombia tiene la mayor cantidad de habitantes, 32 millones, y Bolivia la menor, 7 millones), la composición étnica de la población, la distribución

Demográfica entre población rural, urbana, costera, de altiplano y selvática, y la base económica de cada población. Todos los países tienen industrias mineras importantes. La agricultura emplea un amplio segmento de la población (Cuadro 1). Sin embargo, el potencial agrícola de dichos países no ha sido plenamente desarrollado.

Cuadro 1. Importancia del sector agrícola en los países andinos.

País	% del P.I.B	% de mano de obra que trabaja en agricultura
Venezuela	7,4	15
Colombia	22,0	26
Perú	-, -	38
Ecuador	14,0	49
Bolivia	-, -	47

Fuente: Notas de antecedentes, Departamento de Estado de E.U.

Factores ambientales

En la agricultura, los factores ambientales críticos son: la calidad del suelo, la cantidad y la distribución de la precipitación (o disponibilidad de agua) y la temperatura. En gran parte del altiplano predominan los suelos pobres, poca lluvia y menos de la mitad del año libre de heladas. Exceptuando los hondos cañones, algunas laderas y algunas regiones planas que los ríos inundan, los suelos son de poco espesor, rocosos, con escasa materia orgánica y pobres en nutrientes. La precipitación anual en algunas regiones es de 200-400 mm, a veces muy mal distribuida, concentrada en los meses de noviembre a marzo. En altitudes por encima de 3.500 m, en casi todas las especies cultivadas el daño por las heladas es común.

Las poblaciones rurales siguen patrones de producción complejos (Valladolid y Núñez, 1986) que incluyen rotación, monocultivo y cultivos múltiples, en los cuales predomina el maíz en las altitudes menores (3.000 - 3.400 m). Entre los granos, sólo la cebada se puede incorporar en los sistemas. La quinua se incluye como un cultivo de seguridad en altitudes mayores. En el "monocultivo" de la papa, dichos autores informan que pueden encontrarse hasta siete variedades en una sola parcela, y más de cuarenta en una misma comunidad. A pesar de que los sistemas de producción varían entre los agricultores, las comunidades y los países de la región andina, se nota una tendencia básica. Esta es la siguiente: donde el clima y las condiciones lo permiten, las

especies preferidas son el maíz, la papa y las habas. En las altitudes mayores, con suelos más pobres y menos precipitación, las especies más comunes son la quinua, oca y ulloca. Los sistemas agrícolas en las regiones más altas del altiplano andino pueden describirse como agricultura de subsistencia no mecanizada, con parcelas de baja producción y reducido tamaño. Los sistemas de producción son muy complejos, y se basan en la minimización del riesgo.

Se necesitan urgentemente estudios agronómicos para mejorar el manejo de suelos y cultivos con el objeto de conservar la humedad y aumentar el rendimiento de los cultivos y de la mano de obra. El impacto económico y agronómico de la aplicación de fertilizante en diferentes sistemas de cultivo debe examinarse. Se necesitan variedades mejoradas, suficientemente probadas en el campo, para agroecosistemas específicos. En el futuro habrá que intensificar los esfuerzos de fitomejoramiento. Si bien se ha hecho un excelente trabajo en el campo del germoplasma (Holle 1986), el manejo de las colecciones de germoplasma de especies andinas debe modernizarse.

Se estima que en el Altiplano Norte de Bolivia hay aproximadamente 100.000 hectáreas con las condiciones que necesita la producción de quinua, y que tendrían muy pocas alternativas de cultivo aparte de éste. Las estimaciones muestran que en Bolivia hay buena oportunidad para producir quinua a gran escala (Gandarillas 1982). Teóricamente, llevando el rendimiento promedio a 1.000Kg/h tanto en el área cultivada actualmente como en el área de cultivo potencial, la producción total anual en Bolivia podría sobrepasar las 150.000 toneladas. Sin lugar a dudas hay áreas con condiciones similares en Perú y Ecuador. El área potencial que podría sembrarse con cultivos andinos en la región, se estima en 500.000 hectáreas aproximadamente (Tapia). En el Cuadro 2 se comparan los niveles de producción de los cultivos "andinos" con los de otros cultivos alimentarios básicos.

Si bien existe una cantidad considerable de documentos útiles sobre los cultivos andinos, no ha habido esfuerzos de investigación y desarrollo consistentes y a largo plazo, como sí los ha habido respecto de otros cultivos. Muchos de los estudios sobre cultivos andinos se efectúan de manera aislada, y contribuyen poco al desarrollo de la transferencia de tecnología. En el ámbito de la transferencia de tecnología propiamente dicho, se ha logrado aún menos, en parte por las deficiencias de los sistemas de transferencia y en parte porque al no haber los incentivos de mercado necesarios, los productores no tienen razones para producir más allá de sus necesidades inmediatas. La falta de incentivos de mercado se considera el mayor impedimento para la adopción de tecnología mejorada. Además, vistas las condiciones sociales, económicas y políticas actuales, se puede decir que la tecnología sobrepasa la utilización de esa tecnología. Sin embargo, a pesar de ello, si a los agricultores se les dan los incentivos adecuados

para acelerar la producción de quinua, amarantos, oca y ulloca, la tecnología actual se utilizaría plenamente.

Producción actual y potencial de mercado

Las tendencias históricas de producción y rendimiento (Cuadros 3, 4, 5, 6) son hasta cierto punto preocupantes. Algunas personas sugieren que las estadísticas disponibles, que muestran esencialmente una baja en el rendimiento y mucha fluctuación en la producción total, son inexactas y no dan cuenta de las cantidades consumidas por las familias de los productores.

Cuadro 2. Producción de Algunos Cultivos Alimentarios Claves en Países Andinos

Cultivo	Venezuela	Colombia	Perú	Ecuador	Bolivia
<u>000 Toneladas Métricas</u>					
Maíz	1.400	908	880	387	416
Trigo	-	63	320	31	63
Arroz	385	1.775	1.080	420	171
Frijoles	50	100	60	39	11
Papas	216	2.520	1.960	301	700
Yuca	318	1.222	441	132	430
<u>Toneladas Métricas</u>					
Quinua	-	-	24	555	22.000
Kiwicha	-	-	10.806	-	-
Oca	-	-	112.651	-	47.167
Olluco	-	-	76.088	2.255	17.640
Mashua	-	-	19.310	-	-
Tarwi	-	-	3.088	1.300	-

Fuente: Anuario FAO de Producción 1988 y Documentos de Antecedentes sobre Países.

Cuadro 3. Cultivo de Quinua en Bolivia

AÑO	SUP. Ha.	REND. Kg.	PROD. TM
1970	12.200	795	9.699
1971	15.000	700	10.500
1972	15.000	720	10.800
1973	16.000	750	12.000
1974	16.890	762	12.870
1975	19.240	790	15.200
1976	20.800	719	14.955
1977	22.400	403	9.027
1978	17.880	429	7.670
1979	10.455	574	6.001
1980	15.640	572	8.946
1981	23.040	566	13.040
1982	24.930	633	15.780
1983	43.086	272	11.719
1984	45.807	462	21.192
1985	47.939	441	21.141
1986	39.334	481	18.920
1987	41.268	505	20.840
1988	50.000	452	22.600
1989	32.113	395	12.684

Fuente: Departamento de Estadísticas Agropecuarias, MACA.

Cuadro 4. Comportamiento de la Producción del Cultivo de Kiwicha en P

AÑOS	Superficie Cosechada Ha.	Rendimiento Kg/Ha.	Producción Tm.
1973	13.250	538	7.130
1974	12.980	503	6.532
1975	13.228	615	8.142
1976	15.065	576	8.676
1977	19.747	540	10.679
1978	19.439	526	10.231
1979	17.231	589	9.286
1980	18.634	750	13.993
1981	18.514	590	11.000
1982	21.769	680	14.867
1983	14.558	470	6.819
1984	18.370	660	12.153
1985	16.995	570	9.727
1986	20.358	520	10.538
1987	20.011	540	10.806

Fuente: OSE y estimación PISA-PUNO

Cuadro 5. Comportamiento de la Producción de Quinua en Perú

AÑOS	Superficie Cosechada Ha.	Rendimiento Kg/Ha.	Producción Tm.
1977	15	466	7
1978	15	466	7
1979	15	466	7
1980	53	547	29
1981	48	583	28
1982	46	500	23
1983	42	476	20
1984	52	461	24

Fuente: OSE.

Quadro 6. Tendencia en la Producción, el Rendimiento y la Superficie Cosechada para Tres Cultivos en Ecuador

	1984	1985	1986	1987	1988
QUINUA					
Sup. Cosechada (ha)	100.0	300.0	300.0	600.0	1.230.0
Rendimiento (t/ha)	0.4	0.2	0.3	0.6	0.4
Producción (t)	40.2	84.2	89.1	350.0	555.0
CHOCHO (Lupino) Tarwi					
Sup. Cosechada (ha)	785.0	834.0	2.500.0	4.100.0	3.800.0
Rendimiento (t/ha)	0.3	0.5	0.4	0.2	0.3
Producción (t)	467.5	479.0	1.000.2	888.0	1.300.0
MILLOCO (Ulloca)					
Sup. Cosechada (ha)	800.0	1.400.0	2.040.0	1.700.0	950.0
Rendimiento (t/ha)	3.3	3.0	3.0	2.4	2.3
Producción (t)	2.627.0	4.342.0	5.625.0	4.062.0	2.255.0

Fuente: Documento de Antecedentes sobre Ecuador.

También se dice que los datos no estiman con exactitud las cantidades que se mueven a nivel nacional e internacional fuera de los canales de comercio oficiales. Evidencias considerables muestran que los niveles de rendimiento podrían aumentar sustancialmente. Gandarillas (1982) documenta una elevada respuesta a la aplicación de nitrógeno en la quinua. En efecto, la producción fue cuatro veces mayor que la de los grupos sin fertilizante. Para los cultivos de tubérculos y amarantos se documentan reacciones similares. Por lo tanto, parece que hay un gran potencial para aumentar el rendimiento y la superficie sembrada con cultivos andinos, aumentando de esta manera la producción total.

Si los datos reflejan con exactitud la situación actual, se puede llegar a la conclusión de que la producción total es relativamente estática, que el rendimiento está bajando y el área de siembra aumentando. Dicha tendencia es totalmente indeseable y no puede ser sostenida. Sugiere que los agricultores no utilizan insumos básicos como los fertilizantes (tal vez no tengan dinero para comprarlo), y que el aumento en el área de siembra no es un factor limitante sino una alternativa a la compra de insumos más costosos. La consecuencia de esta tendencia es que la calidad del suelo se deteriora, los costos de producción y mano de obra aumentan y la tierra no puede utilizarse para otros cultivos. Esta tendencia podría invertirse dándoles a los agricultores los incentivos de mercado necesarios.

Consideraciones de mercado

Por un lado, los precios que actualmente se pagan a los productores varían considerablemente según la distancia, el momento de la cosecha, y la situación particular del productor. Por otro lado, los productores de granos y los intermediarios no han desarrollado canales de comercialización adecuados para facilitar la recolección, la selección, el almacenamiento y el movimiento de estos productos hacia los canales de consumo (Reinoso et al, 1979). La respuesta de los productores e intermediarios a esta afirmación es que no cuentan con un volumen y una cantidad que justifique la inversión que requiere un sistema de mercado adecuado.

Pareciera que la estática situación de producción y mercado refleja un complejo sistema de interacción en el cual la expansión de la producción espera una oportunidad de mercado, y la expansión del mercado requiere una oferta mayor, estable y de buena calidad del producto. La ausencia de una demanda de mercado significativa y la falta de una infraestructura de mercado son los principales obstáculos para lograr un aumento importante en la producción de quinua y otros cultivos andinos, y hacer realidad los beneficios económicos potenciales para las poblaciones rurales. Si bien se ha hecho una serie de "evaluaciones" del potencial de mercado, se están contemplando estudios adicionales que ayudarán a definir

sistemas de mercado más efectivos (IICA, 1990, y Mendoza, 1990).

Hay básicamente tres canales de mercado para los cultivos andinos:

1. el consumo doméstico en las familias de los productores;
2. el mercado interno;
3. el mercado de exportación.

La utilización en la finca representa el grueso del consumo presente. El tamaño actual de los otros dos mercados es comparativamente pequeño y poco consistente (ver documentos de referencia). En realidad, el tamaño potencial de estos mercados se ignora, a pesar de que algunas autoridades en la materia estiman que si dichos mercados se desarrollaran, absorberían una cantidad igual a la que producen actualmente Bolivia, Perú y Ecuador.

Los granos andinos se utilizan poco para alimentos animales, al menos a escala comercial. Quizá este sería otro mercado potencial para canalizar el "excedente" de granos. Su valor se aumentaría con la conversión y venta en productos animales.

Otra faceta del potencial del mercado de exportación es la competencia con otros países productores. Los costos de producción y mercadeo determinarán la competitividad de dichos granos en los mercados de exportación. Las organizaciones de los países andinos han promovido muy poco la exportación de dichos cultivos.

Para desarrollar los mercados se requieren los esfuerzos conjuntos de los productores, el gobierno y el sector comercial. Si se quiere lograr en los cultivos andinos un avance que tenga un impacto positivo sobre las economías de las poblaciones del altiplano, es urgente formular e implementar ahora estrategias de mercado a nivel nacional.

Si bien existe un potencial para la expansión del mercado, la dimensión de dicha expansión no se conoce con seguridad. Sin embargo, los productores no adoptarán nueva tecnología para aumentar la producción y la eficiencia productiva a menos que se desarrolle un mercado comercial. Las tendencias de producción actuales así lo indican.

La nutrición humana y el valor alimenticio de los cultivos andinos

Hay un argumento contundente a favor de una mayor utilización de los granos andinos para satisfacer las necesidades nutricionales de las poblaciones rurales andinas. Se estima por ejemplo que el 60% de los niños del área rural en Bolivia sufren de desnutrición en grado I. El período crítico es entre el destete y la edad de 5-6 años (Avila, 1990). Los programas escolares de nutrición no solamente no cubren la edad crítica sino que tampoco cubren edades

mayores porque los niños de las áreas rurales tienen problemas para asistir a la escuela. La nutrición adecuada en los niños y en los adultos se determina por la cantidad y la calidad de las comidas que se ingieren. Estudios recientes efectuados en el Perú (Morales, 1990) y en Bolivia (Avila, 1990) han demostrado la eficacia y la economía de incorporar quinua en fórmulas alimentarias para aumentar la ingestión de proteínas de los niños desnutridos. Desde el punto de vista nutricional, estas fórmulas son tan efectivas como las fórmulas a base de leche en polvo, y su costo es mucho menor.

Estos estudios deben aumentarse y vincularse con los programas, para promover un consumo mínimo diario de fórmulas alimentarias de fácil utilización en las familias rurales. Así también podría incrementarse la demanda de dichos granos en el mercado.

Podemos resumir de la siguiente manera el razonamiento que justifica ponerle mayor atención a los cultivos andinos:

1. Una cantidad considerable de personas dependen de éstos para su subsistencia.
2. Muy pocos cultivos aparte de éstos se adaptan a las condiciones ambientales del altiplano andino.
3. El aumento en la utilización de granos andinos podría reducir la desnutrición de los niños de las áreas rurales.
4. La expansión de los mercados comerciales proporcionaría mayores ingresos y oportunidades de trabajo a las poblaciones andinas.
5. Hay un potencial considerable para aumentar la producción y la eficiencia productiva, mediante un aumento en el rendimiento y en la superficie de siembra de estos cultivos.

Un análisis profundo y una interpretación completa de estudios actuales y futuros sobre aspectos sociales y económicos, brindarían justificaciones adicionales para las nuevas iniciativas de investigación en especies andinas. Las dimensiones y la distribución de la población, la migración, la salud, la pobreza y la educación son factores íntimamente relacionados con el tipo de base económica que tienen estos grupos, que es esencialmente una agricultura empobrecida. Las mejoras en su situación socioeconómica dependen del desarrollo de una agricultura más productiva. Un análisis completo que abarque productores y factores de producción, consumidores y factores de mercado, así como otros parámetros económicos, es esencial para orientar el desarrollo ulterior de un programa de cultivos andinos y la posible creación de un Centro de Cultivos Andinos como medio para generar nuevas fuentes de ingresos para los habitantes de la región.

IV. Situación actual de la investigación y la transferencia de tecnología

En los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola de Bolivia, Perú y Ecuador, varios equipos están efectuando investigaciones importantes en cultivos andinos. Además, una serie de universidades y entidades privadas tienen programas activos sobre las características botánicas, genéticas y agronómicas y otros aspectos de las especies andinas, incluyendo estudios de evaluación nutricional. Si bien estas actividades de investigación pueden parecer modestas si se comparan con las investigaciones que se efectúan en otros cultivos, la calidad y el alcance del trabajo es excelente, especialmente al considerar que los investigadores disponen de muy pocos recursos.

Hay un volumen considerable de documentos sobre cultivos andinos. Sin embargo, para este informe no se efectuó una revisión exhaustiva de todos los documentos en los cinco países del Pacto Andino. Se recomienda vivamente una recopilación centralizada con actualizaciones regulares. También sería deseable efectuar una evaluación global del personal profesional, el equipo, las instalaciones y el financiamiento disponibles en los cinco países. A continuación presentamos un resumen de la información que se recopiló para el estudio, la cual deberá ampliarse para referencia futura.

Personal Técnico

El personal profesional de los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola de Bolivia, Perú y Ecuador que dedica parte o todo su tiempo a los cultivos andinos, figura en el Cuadro 7.

Hay muy poca información sobre la cantidad, la calidad y el grado de dedicación (en cuanto a tiempo) del personal de investigación en los distintos programas de las entidades privadas, tales como universidades e institutos de investigación. Por ejemplo, el personal de La Molina incluye al menos un Doctor (PhD) y un investigador con Maestría que efectúan labores de investigación y enseñanza. Muchas de las investigaciones en las universidades son parte de las tesis de los estudiantes, lo que explica en parte la fragmentación que se observa en los programas de investigación.

Cuadro 7. Cifras actuales del personal profesional de los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola de Bolivia, Perú y Ecuador que trabaja en cultivos andinos (no se encontraron datos sobre Venezuela y Colombia).

Nivel Profesional*	Bolivia	Perú	Ecuador
PhD	-	1	-
MSC	-	4	1
Ingeniero Agrónomo	6	11	1
Agrónomo	2	1	1
Técnico	-	2	1

* No incluye personal de apoyo en las oficinas ni en el campo.

En las distintas instituciones hay variaciones considerables en el nivel académico de los investigadores. En general, se puede decir que los programas de investigación en cultivos andinos de casi todas las instituciones deben reforzarse mediante la capacitación y el aumento del personal profesional.

Instalaciones de Investigación

Los tres países que se visitaron: Ecuador, Bolivia y Perú, parecen tener en general suficiente espacio de laboratorio y estaciones de investigación en el campo. Las principales limitaciones conciernen el equipo y los suministros de laboratorio, y los vehículos y maquinaria en el campo. Es indispensable contar con nuevos y modernos equipos adicionales, en especial para la conservación del germoplasma, los ensayos de campo en parcelas y el trabajo de demostración. Por las grandes variaciones en los tipos de suelo y en los climas y por las variaciones entre las mismas especies andinas, es esencial contar con subestaciones adecuadas ubicadas estratégicamente, para probar nuevas variedades y prácticas de cultivo. A este respecto, Bolivia tiene más de 12 sitios para efectuar ese tipo de trabajo, mientras que en Perú hay 15. Todos los países andinos necesitarían ese tipo de instalaciones para las investigaciones locales específicas. Sin embargo, el que no haya ese tipo de sitios no se considera un obstáculo en este momento. La falta de equipo y suministros en las estaciones sí es un factor limitante.

Programas de Investigación

Los programas de investigación se centran primordialmente en las seis especies andinas más importantes (ver Cuadro 8). Cierta

Cuadro 8. Los Principales Cultivos Andinos de Interés en la Región

Nombre Científico	Algunos Nombres Comunes	Utilización	Altitud m	Interés por País					Prioridad Global
				B	P	E	C	V	
<u>Chenopodium quinoa</u>	quinoa quinua kinoa trigillo	cereal	2,200-4,500	+	+	+	+	+	1
<u>Chenopodium pallidicaule</u>	canihua canigua chitaa kaniwa	cereal							
<u>Lupinus mutabilis</u>	tarwi chocho	cereal	2,500-3,500	+	+	+	+	+	2
<u>Amaranthus caudatus</u>	amaranto kiwich achis chaquilla	cereal	1,500-2,800	+	+	+	+	+	3
<u>Ocalis tuberosa</u>	oca quiba papa roja	tubérculo		+	-	+	-	-	4
<u>Ullucus tuberosus</u>	ulloco melloco papa lisa	tubérculo	2,800-3,800	-	+	+	-	-	5
<u>Tropaeolum tuberosum</u>	mashua isanu	tubérculo	2,800-3,800	+	+	-	-	-	6

investigación, por ejemplo en selección de variedades, se lleva a cabo también para otras especies andinas que son valiosas en ciertas áreas. El Cuadro 8 sugiere además un orden relativo de prioridad para las seis especies comunes, tomando en cuenta la distribución y la superficie cultivada. Si bien esta clasificación tiene algo de arbitrario, establece prioridades con las que los científicos del caso estarán probablemente de acuerdo a la hora de efectuar un esfuerzo coordinado importante.

Las principales directrices de investigación en los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola y en las universidades comprenden:

1. el desarrollo de variedades
2. la producción de semillas mejoradas
3. prácticas agronómicas
 - a) densidad de las plantas
 - b) prácticas de fertilización
 - c) fecha de siembra
 - d) control de mala hierba
4. conservación de germoplasma
5. resistencia a las enfermedades
6. sanidad vegetal

Entre los países se da cierta duplicación y traslape en las investigaciones. Esto por un lado es deseable y necesario. Por otro lado, al no haber una coordinación más estrecha entre los programas de investigación, se pierde la oportunidad de maximizar la utilización de recursos humanos y otros, y de extender los programas en las áreas más necesitadas. En las comunidades se está efectuando una cantidad considerable de investigaciones socioeconómicas. En el V Congreso Internacional sobre Sistemas Agrícolas Andinos, se presentaron 55 títulos sobre aspectos agronómicos; 9 sobre post-cosecha; 11 sobre alimentos y nutrición y 17 sobre economía y desarrollo rural. Esto indica que el interés por la investigación en cultivos andinos tiene una amplia base.

Cada uno de los países visitados puede considerarse como una posible ubicación para establecer el Centro de Cultivos Andinos. Los factores clave a la hora de escoger el sitio son: la disponibilidad de recursos técnicos, institucionales (universidad) y físicos; las instalaciones de comunicación; suelo y condiciones climáticas apropiados; y un apoyo político muy sólido. Cada uno de los países tiene sus puntos fuertes y sus lagunas, pero ese es justamente el propósito del Centro, reunir todos los recursos necesarios para un programa completo. En el análisis de última instancia, la selección del sitio deberá asegurar que la institución cuenta con los elementos esenciales necesarios para que funcione en un entorno profesional cordial. La propuesta del gobierno boliviano parece satisfacer dichos requisitos.

Para resumir, podemos decir que, si bien las instalaciones y los programas existentes son generalmente buenos, se necesita afinar las prioridades de los programas, aumentar la cantidad y la calidad del personal, y la disponibilidad de equipos y maquinaria.

V. Objetivos de un programa en cultivos andinos

El objetivo del Centro de Cultivos Andinos es aumentar el bienestar de las poblaciones andinas elevando sus ingresos, mediante la expansión de la producción total y el alza en el rendimiento agrícola que traería la adopción de nuevas variedades de cultivos y de prácticas agronómicas mejoradas.

Para alcanzar el objetivo de acelerar los cambios y las mejoras en las comunidades andinas, el programa del Centro deberá comprender las siguientes actividades:

1. desarrollar el marco constitucional que permita maximizar la utilización de recursos humanos, físicos y financieros en la región, y facilitar la cooperación y la coordinación internacional y el intercambio de información y materiales;
2. fortalecer la investigación agrícola en desarrollo de variedades, prácticas agronómicas, producción de semillas, sanidad vegetal, y conservación y uso del germoplasma;
3. apoyar las investigaciones en áreas útiles, como por ejemplo las investigaciones socioeconómicas, en nutrición, en mercadeo, etc., y vincularlas con las demás investigaciones.
4. fortalecer la capacidad en documentación e información, incluyendo la recopilación de todos los materiales de referencia relacionados con especies andinas, y su difusión.
5. proporcionar capacitación a los técnicos y a las personas que trabajan en el campo, para reforzar tanto el sistema de investigación como el de transferencia de tecnología.

Un programa completo y efectivo deberá incorporar todos estos elementos de una manera coherente e interactiva. El programa deberá encargarse de proporcionar materiales (semillas) y tecnología desde sus inicios. Deberá desarrollar prácticas con los conocimientos existentes ("estado del arte") mientras se genera y se prueba tecnología adicional. Cada miembro del equipo interdisciplinario deberá tener la responsabilidad de impartir los conocimientos básicos en su área de especialidad, siguiendo las recomendaciones del programa.

Entre los objetivos específicos están:

1. desarrollar nuevas variedades que convengan a los diferentes ecosistemas, que sean aceptadas por los agricultores y que satisfagan los requisitos de mercado;
2. además de las nuevas variedades, se necesitan prácticas agronómicas mejoradas y utilización de insumos para mejorar el rendimiento, aumentar la productividad y conservar el agua y los suelos;
3. deberá hacerse una evaluación química y biológica complementaria de las especies andinas, para extender su utilización con el objeto de mejorar la nutrición de las poblaciones andinas;
4. desde el inicio del programa deberá hacerse hincapié en el desarrollo de mercados y productos para aumentar la demanda de cultivos andinos;
5. asegurar la completa recolección, caracterización, documentación y conservación de material germoplásmico de las especies andinas y sus parientes silvestres.

Los investigadores y los encargados de formular políticas en los países andinos reconocen actualmente la importancia social y económica de los cultivos del altiplano. Estas especies han recibido poca atención en relación con otras especies agrícolas, y por lo tanto es difícil elaborar estrategias adecuadas para su desarrollo en los sistemas socioagroecológicos de las comunidades del altiplano. Los gobiernos de dichos países se han comprometido a ejecutar los programas necesarios para mejorar las condiciones sociales y económicas de las mencionadas comunidades, y están deseosos de hacerlo.

Se necesitan esfuerzos considerables para generar los conocimientos pertinentes, reunirlos en paquetes (sistemas) de producción y ponerlos a la disposición de los productores. Una transferencia efectiva de tecnología es vital para acelerar la mejora en las condiciones de las comunidades rurales. La transferencia de tecnología entre los mismos científicos cooperantes, entre los científicos y los agentes de extensión y de los investigadores/extensionistas a los agricultores, debe ser cuidadosamente orquestada e intensificada.

VI. Opciones y Estrategia del Programa

Una estrategia adecuada para fortalecer la investigación y desarrollo en cultivos andinos, deberá ser proporcional a la importancia política, social y económica de los cultivos.

Las especies que se han identificado como prioritarias son aquellas que revisten una gran importancia para los países con mucha población rural en áreas de gran altura viviendo esencialmente en agricultura de subsistencia. El bienestar de estas personas y de sus comunidades es una urgencia política y social.

Desde el punto de vista económico, las especies andinas representan sólo una pequeña fracción de la producción agrícola anual total de cada uno de los países andinos. Si bien su importancia en los mercados locales e internacionales podría aumentar significativamente, su valor, en relación con otros cultivos, probablemente seguirá siendo marginal (ver el Cuadro 2.) Sin embargo, un paso importante para solucionar los problemas de pobreza de las poblaciones andinas puede ser el que los líderes nacionales tomen las medidas necesarias para que se reconozca la importancia actual y potencial de estos cultivos. Como lo señalan Tapia y otros, las especies andinas, con la excepción de la papa y el maíz, han recibido poca atención de parte de las instituciones de investigación de la región y aún menos de parte de las instituciones internacionales. En los programas nacionales, generalmente se consideran de baja prioridad.

Si bien desde una perspectiva global no hay argumentos económicos contundentes para justificar una gran inversión en investigación y desarrollo de especies andinas, si se comparan con los productos agrícolas tradicionales, hay factores técnicos, sociales y políticos en la región andina que hacen obligatorio apoyar una estrategia de investigación y desarrollo para estas especies.

La tecnología agrícola apropiada para el altiplano, en particular aquellas regiones de poca precipitación, heladas frecuentes y suelos pobres, es insuficiente. Dicha tecnología deberá generarse localmente, ya que no hay tecnología útil proveniente de otras zonas que pueda introducirse en la región, como sí ocurre con otros productos agrícolas de importancia mundial. El elemento clave de la estrategia para esos productos agrícolas de mayor importancia ha sido y continúa siendo el siguiente: se concentran los esfuerzos de un equipo interdisciplinario de científicos altamente competentes, en un problema claramente definido. Se genera, se reúne y se difunde la información científica necesaria para lograr un impacto sustancial y medible sobre el rendimiento y la productividad. Esa misma estrategia podría aplicarse a los cultivos andinos.

Se han considerado cuatro opciones. Cada una de ellas puede ayudar sustancialmente a incrementar la investigación y el desarrollo en las especies andinas prioritarias. Estas opciones se resumen en el Cuadro 9.

La factibilidad de cada una de esas opciones depende de lo siguiente:

1. el compromiso de los individuos, instituciones y gobiernos con los esfuerzos de cooperación y colaboración;
2. lograr un acuerdo respecto a las prioridades;
3. la disponibilidad de una infraestructura para la investigación;
4. la disponibilidad de recursos financieros;
5. el tipo de estructura de la organización.

La necesidad de fondos sería menor con la Opción I, y mayor con la Opción IV. Las distintas opciones no se excluyen mutuamente, sino que más bien pueden complementarse. Las ventajas y limitaciones de cada una se muestran en el Cuadro 9. El Cuadro 10 muestra una estimación aproximada de las necesidades financieras según cada opción.

Opción I. Reforzar los programas de investigación ya existentes en cultivos andinos

Cada uno de los países de la región realiza actualmente un esfuerzo de investigación modesto pero identificable en cuanto a especies andinas. A pesar de ciertas deficiencias, estos programas podrían reforzarse rápidamente, proporcionándoles fondos, equipo y personal adicionales. Cada país asumiría responsabilidad por su propio programa. Una limitación importante seguiría siendo la falta de acceso a sólidas fuentes externas de información y apoyo en investigación.

Cualquiera que sea la opción que se escoja, de todos modos habrá que reforzar la capacidad nacional para recibir, adaptar, probar y repartir tecnología en el contexto de cada país. Un Centro Internacional no es un sustituto de los programas nacionales. El compromiso de reforzar los programas de investigación en cultivos andinos es imprescindible en todo caso. Esa deberá ser la prioridad básica de cualquier esfuerzo regional.

Opción II. Desarrollar una red regional informal de investigación en cultivos andinos (siguiendo el modelo del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimentarios (PCCMCA))

La muy exitosa red informal que se conoce como PCCMCA ha estado funcionando por más de 30 años, mucho antes de que hubiese centros internacionales de investigación agrícola. Carece de estructura orgánica formal, es totalmente voluntaria, y opera según la iniciativa y el interés de las instituciones y científicos de la región. Las reuniones periódicas ofrecen a los participantes una oportunidad para intercambiar información y materiales, y es un gran estímulo para los investigadores jóvenes. Si bien originalmente se concentró en maíz, papas y frijoles, los intereses del PCCMCA van más allá de esos cultivos y desbordan la región de México/América Central. En el PCCMCA participan científicos de los países suramericanos y del Caribe.

Una red informal para cultivos andinos requeriría poco más que dar la oportunidad (fondos) a los científicos para reunirse periódicamente en un país sede.

Si bien no se requiere una estructura u organización formal, y las necesidades de financiamiento son modestas, su impacto sería escaso si las instituciones nacionales no se fortalecen. Una red informal no asegura que se cumplirá con las prioridades de investigación. A diferencia de la red de la papa en América Central (PRECODEPA), estrechamente vinculada con el Centro Internacional de la Papa (CIP), una red de cultivos autóctonos en la región andina no tendría vínculos, en este momento, con un centro internacional. En ausencia de otra iniciativa regional, una red

informal de cultivos andinos, basada en las reuniones, conferencias y esfuerzos cooperativos existentes, deberá ser vigorosamente apoyada.

Opción III. Formalizar una red regional añadiendo cultivos andinos al PROCIANINDINO

Esta opción es bastante recomendable. Ya existe una estructura organizativa, y un sistema de colaboración y cooperación bien establecido. Proporciona una manera de reforzar los programas nacionales, que es uno de los principales objetivos del PROCIANINDINO. La responsabilidad básica de desarrollo de programas corresponde a cada país. Sin embargo, las principales lagunas en dichos programas pueden identificarse y solucionarse en conjunto. Hay un vínculo fuerte con los centros internacionales y un sólido apoyo logístico, administrativo y técnico de parte del IICA.

La incorporación de cultivos andinos en el PROCIANINDINO es un medio rápido de acelerar y reforzar la investigación cooperativa, y facilitaría la capacitación necesaria para fortalecer los programas nacionales. Los participantes del PROCIANINDINO tienen experiencia considerable en la organización y operación de redes de cultivos dentro de los programas regionales. A corto plazo esa experiencia puede aprovecharse para reforzar la colaboración entre los programas de los distintos países. Además, podría ser una etapa útil en el proceso de establecimiento de un Centro, si se llega a tomar esa decisión.

Los programas regionales, tales como el Programa Cooperativo de Investigación Agrícola del Cono Sur (PROCISUR) y el PROCIANINDINO proporcionan mecanismos efectivos para la vinculación vertical: de los centros internacionales de investigación agrícola con los programas de los países, y para la vinculación horizontal: entre los programas nacionales con intereses similares.

El Consejo Directivo del PROCIANINDINO está considerando la inclusión de cultivos andinos. Si se llegan a incluir, no deberán competir por fondos con los programas ya existentes en el PROCIANINDINO. Se necesitarán recursos financieros adicionales, por más modestos que sean. Sin embargo, puede que el agregar programas de cultivos andinos a PROCIANINDINO no sea suficiente para satisfacer todas las necesidades de investigación y desarrollo para las especies andinas. No hay una fuente internacional importante de tecnología para apoyar los programas de cultivos andinos en la región, como sí las hay cuando se trata de otros cultivos alimentarios. Para algunos de estos otros cultivos alimentarios tampoco hay un centro internacional, pero como sobre ellos se efectúan considerables investigaciones en muchas otras instituciones nacionales, hay muchísimos conocimientos de referencia.

Ya sea que se establezca o no un Centro de Investigación en Cultivos Andinos, parece deseable apoyar la incorporación de programas sobre esas especies en el PROCIANDINO. En una Sección posterior de este documento se discuten los mecanismos posibles para vincular un programa de cultivos andinos en el PROCIANDINO con un Centro para la Investigación y Desarrollo de Cultivos Andinos.

Opción IV. Establecer un Centro Internacional de la Quinua y Otros Cultivos Andinos

Establecer un Centro Internacional es una empresa mayor. Si bien los Centros Internacionales de Investigación Agrícola existentes, como por ejemplo aquellos patrocinados por el Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional (GCIAI) y por otros programas nacionales, proporcionan un modelo útil para estructurar una actividad multinacional en cultivos andinos, hay diferencias importantes que conviene tener en mente. Una, esencial, es el tamaño y el alcance. El carácter "internacional" de los centros internacionales de investigación agrícola se lo da la importancia mundial de los cultivos en que trabajan. Si bien se puede argumentar que los cultivos andinos tienen valor a nivel regional, su importancia es muy poca en el resto del mundo. La naturaleza "internacional" de un centro se refleja en su estructura orgánica y administrativa, en su tipo de programas y en sus fuentes de apoyo. El Centro de Cultivos Andinos tendría que crearse con un estatuto legal y un reglamento propios, una Junta Directiva multinacional propia, personal internacional, un programa muy bien definido de intereses amplios, y apoyo multinacional.

El tamaño de un centro debe ser proporcional a la importancia que dan los países a los programas propuestos y al peso socioeconómico de los cultivos. Es necesario tener en cuenta que la eficacia de un centro integral depende de que se cuente con una masa crítica de personas bien entrenadas, instalaciones adecuadas y financiamiento. Un Centro de Cultivos Andinos no podrá ser demasiado grande ni demasiado pequeño.

Al considerar la posible creación de una entidad internacional, también es importante recordar (máxime si se contempla una fuerte dependencia de fuentes internacionales de financiamiento) que en la comunidad internacional la competencia por el dinero para investigaciones es muy fuerte -sobre todo entre los Centros Internacionales de Investigación Agrícola del Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional y las doce o más instituciones internacionales independientes tales como la Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y del Plátano (INIBAP), el Instituto de Investigación en Riego (IMMI), el Instituto Tropical de Suelos (IBSRAM), el Instituto Asiático de Investigación en Hortalizas (AVDRC), el Instituto de Investigación en Frijol (IBI) y otros. Como a nivel mundial el peso económico de

las especies andinas es relativamente débil, no hay que ser demasiado optimista en cuanto a que se pueda generar el nivel de contribuciones financieras -de parte de los donantes internacionales- que se requiere para inversiones de capital y gastos anuales de operación. Si bien las discusiones preliminares que hemos efectuado indican un interés potencial entre los donantes bilaterales y multilaterales, es necesario explorar más el asunto. Llegará el momento de tener que presentar una propuesta bien desarrollada, ante los posibles patrocinadores del Centro.

El Concepto de un Centro Internacional "Modificado"

Hay una alternativa a un centro integral. Se trata de un centro con un pequeño núcleo de personal en un lugar designado. Su función principal sería dar apoyo y asistencia en la coordinación de los programas de investigación de aquellas entidades -tanto públicas como privadas- que tienen programas de investigación en cultivos andinos. Este arreglo podría proporcionar una mayor coherencia y una mejor dirección al enfoque multinstitucional de la Opción III. Tendría un director profesional a tiempo completo y operación administrativa. Efectuaría o facilitaría ciertas funciones comunes para los países participantes.

Algunos de los Centros Internacionales de Investigación Agrícola no tienen programas operativos de investigación (instalaciones físicas) propios. Varios ejemplos son el Consejo Internacional sobre Recursos Genéticos Vegetales (IBPGR), o el Servicio Internacional para la Investigación Agrícola Nacional (ISNAR). Ciertos centros que no son patrocinados por el GCIAI también operan de esa manera: estimulando y dando apoyo y asistencia en la coordinación del trabajo de otras instituciones. Algunas entidades han tenido mucho éxito en ese sentido, como por ejemplo la Junta Internacional de Recursos Fitogenéticos. Se establecen como instituciones autónomas, con una Junta debidamente constituida y poco personal profesional. Estos centros tienen una influencia considerable en el fortalecimiento de los programas de investigación de las entidades cooperantes, no solamente porque proporcionan fondos, sino también porque actúan como catalizadores. Pueden asistir identificando y facilitando investigadores, ofreciendo oportunidades de capacitación, y dando apoyo en documentación, difusión y actividades similares.

Es preferible que la sede del Centro esté cerca de un instituto nacional de investigación o una universidad, o en algún otro sitio que favorezca el desempeño de sus funciones. El sitio deberá tener buenas instalaciones de comunicación y suficiente cabida para el personal.

Obviamente las principales ventajas de la operación de este tipo de Centro son las necesidades menores en infraestructura y costos recurrentes más bajos.

El impacto de esos Centros depende de que logren crear capacidad en los programas nacionales, establecer redes entre esos mismos programas y reforzar la transferencia tecnológica Cuadro 9

Cuadro 2. Opciones Institucionales (de Organización) para Fortalecer la Investigación y el Desarrollo de Quinua y Otros Cultivos Andinos

OPCION

VENTAJAS

DESVENTAJAS O LIMITACIONES

I. Reforzar los programas de Investigación en cultivos andinos ya existentes en cada país.

- los sistemas existen ya
- menos costoso
- no se pierde tiempo en desarrollo de programas
- es el sistema de administración más simple
- vínculo directo con los programas nacionales
- cada país es responsable del financiamiento.

- el nivel y el alcance de la investigación es limitado
- el acceso a la tecnología externa es limitado
- hay competencia por los fondos dentro de la institución.

II. Desarrollar una red regional informal de investigación en cultivos andinos (siguiendo el modelo del PCRCA).

- informal, no hay funciones obligatorias
- los individuos y las instituciones buscan su propio financiamiento
- la participación de las personas es voluntaria
- no requiere grandes inversiones en costos de capital.

- falta de un programa cohesivo a nivel de organización
- no hay definición de objetivos ni seguridad de que las metas se alcancen
- el financiamiento es problemático; difícil para los individuos
- los programas se centran en los intereses individuales, institucionales o del país
- no hay apoyo de institutos internacionales de investigación.

III. Formalizar una red regional añadiendo cultivos andinos al PROCANDINO.

- la organización administrativa ya está establecida
- la coordinación de los esfuerzos de investigación está asegurada
- se puede programar mejor la división del trabajo
- los resultados se comparten más rápidamente
- las oportunidades de capacitación se aumentan
- el apoyo externo se facilita y se coordina.

- se necesitan recursos financieros adicionales
- es más difícil apoyar las actividades afines, como el mercadeo o el trabajo sobre nutrición
- es más difícil concentrarse en un punto.

IV. Establecer un Centro Internacional* de la Quinua y otros Cultivos Andinos.

- un nuevo centro autónomo, con talentos nuevos, nuevos incentivos y un mandato claro, tiene más oportunidades de contribuir efectivamente al desarrollo
 - habría una utilización más eficiente de los recursos profesionales regionales
 - puede concentrarse en unas cuantas prioridades
 - se facilita la coordinación de los proyectos cooperativos de investigación
 - se puede planificar a más largo plazo
 - base de financiamiento múltiple
 - estructura administrativa centralizada.
- se necesita una nueva estructura institucional
 - requiere acuerdos y apoyo legal internacionales
 - la estructura administrativa, si bien centralizada, es mayor y más compleja que un programa nacional
 - se requiere financiamiento multinacional
 - se necesita monitoreo y evaluaciones frecuentes.

* Para efectos de este informe, se utiliza el término "Centro Internacional" para describir esencialmente las características organizacionales siguientes: autonomía, una Asamblea de Gobernadores Independiente, privilegios e inmunidades y un alcance multinacional. El término no implica tamaño o dimensión similares al GCIAI o a los Centros de Investigación Agrícola Internacionales.

entre los científicos, los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola y los agricultores. Estos centros pueden tener influencia pero no control sobre los programas. En cambio, un centro "integral" con programas de investigación propios, ejerce pleno control sobre ellos.

La noción de centro "modificado" se situaría entre las Opciones III y IV previamente mencionadas. Sería una versión superior de la Opción III, al tener una sede identificable y personal a tiempo completo para el programa. Podría operar por ejemplo la colección básica de germoplasma. También podría manejar las actividades de capacitación y documentación, en colaboración con la institución huésped.

Cuadro 10 Estimación de costos recurrentes anuales y de inversiones de capital, (en US\$) según las distintas opciones para reforzar la investigación en cultivos andinos en la región

Opción	Costos de inv. de capital 1./	Costos recurrentes 2./
I	2-300.000	500.000
II	3-500.000	500.000
III	2,5-500.000	5-700.000
IV	2,5-3.000.000	2-3.000.000

1./ los costos de inversiones de capital incluyen el equipo de laboratorio y de campo, los suministros y la construcción adicionales.

2./ las estimaciones de costos recurrentes anuales incluyen gastos ordinarios y fondos adicionales para reforzar los Centros Nacionales de Investigación Agrícola existentes, en los costos de las opciones I, II y III.

Los costos recurrentes para un centro "modificado" podrían oscilar entre 1,0 y 1,5 millones de dólares anuales.

Evaluación del interés y apoyo que hay para un Centro de Investigación de Cultivos Andinos

Las autoridades de la JUNTA tienen mucho interés en intensificar la investigación y el desarrollo de cultivos andinos. En vista de la importancia especial que tienen dichas especies en la región, puede esperarse que la JUNTA juegue un papel clave en su desarrollo futuro. El alto grado de interés expresado a nivel oficial por dichos ministros, es vital para cualquier desarrollo institucional regional futuro relacionado con estos cultivos o con otras especies vegetales o animales.

Funcionarios, científicos y educadores en Perú y Ecuador expresaron su firme voluntad de apoyar el fortalecimiento de los programas de investigación y desarrollo de cultivos andinos. Están plenamente preparados para participar en un esfuerzo regional. Al mismo tiempo, desean reforzar las actividades nacionales en ese sentido. Opinan que un Centro regional o internacional sería de gran ayuda en la región.

Si bien el apoyo moral a la creación del Centro ha sido casi general, resulta difícil establecer el grado de apoyo directo y concreto que se obtendría. Todas las personas están de acuerdo con las ideas de compartir materiales, efectuar investigaciones en forma cooperativa, realizar seminarios de capacitación, etc. De hecho casi todas las instituciones nacionales mismas necesitan apoyo financiero adicional. Una de las principales contribuciones que podría hacer un Centro es reforzar las investigaciones locales mediante el apoyo financiero a los proyectos cooperativos de investigación. Se puede llegar a la conclusión de que en la región el nivel de apoyo es muy alto.

Si bien hay argumentos de peso para tomar desde ya medidas definitivas tendientes a establecer un programa de investigación en cultivos andinos y reforzar la cooperación regional e internacional, parece sensato proceder por etapas. El siguiente es un posible curso de acción a seguir:

En lo inmediato: Apoyar el establecimiento de un Programa de Investigación en Cultivos Andinos dentro del PROCIANDINO.

A mediano plazo: En los próximos dos años elaborar los planes para establecer el Centro Modificado de Investigación en Cultivos Andinos, tal y como se describe en la Parte II de este informe.

A largo plazo: La expansión del Centro Modificado podría efectuarse según lo determinen la experiencia y la necesidad.

Con un enfoque en etapas se logrará:

1. Sentar las bases para una cooperación regional más efectiva.
2. Definir claramente las prioridades de investigación.
3. Dar tiempo para desarrollar plenamente canales de mercadeo efectivos y el potencial de mercado, lo que proporcionaría una justificación económica y una demanda para la tecnología de producción.

PARTE DOS

VII. Establecer un Centro Internacional de Cultivos Andinos

Dependiendo de los recursos disponibles, el Centro podría estructurarse ya sea como un centro integral que asuma responsabilidades operacionales y de implementación directa por todo el proceso de investigación, con el personal, las instalaciones y el presupuesto idóneos, o como una entidad de coordinación, con un personal administrativo mínimo, poca o ninguna actividad de investigación propia, con un presupuesto modesto y con instalaciones físicas propias.

Fundamento Legal

Para poder funcionar como centro internacional, la institución deberá poseer ciertas características esenciales que le permitirán, primero: ser vista como un centro internacional y segundo: operar en un entorno internacional.

Deberá tener una base legal establecida ya sea bajo un organismo internacional reconocido (por ejemplo la O.N.U., la O.E.A. o la JUNTA) o según las leyes del país sede. Esta última opción requiere normalmente el registro de artículos de incorporación (dependiendo de las leyes vigentes), estatutos y un reglamento. En el Apéndice II se muestra un documento de muestra. Habría que redactar documentos específicos que se apliquen al Centro y a Bolivia. Estos tendrían que incluir disposiciones especiales para la inmigración y las exenciones de aduana, y privilegios e inmunidades para el personal internacional. La institución deberá considerarse autónoma y con fines no lucrativos. Deberá concedérsele el privilegio de importar libres de impuestos los suministros y equipos necesario para sus programas.

Estructura Organizativa

La institución se estructurará en tres niveles jerárquicos:

(1) Gobierno

La Junta Directiva, que no deberá ser grande, será la máxima autoridad de la institución. Su composición y funciones deberán estar claramente establecidas en las disposiciones del Reglamento. Los miembros de la Junta Directiva deberán asistir personalmente a las reuniones.

La siguiente es una de las maneras en que podría estar integrada la Junta Directiva:

El Ministro del MACA - ex officio	1
El Director del Centro	1
Directores de los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola de los Países Andinos	5
El Secretario Ejecutivo de la JUNTA Científicos de renombre internacional	1 3
Un representante del sector comercial	1
Un Rector de Universidad	1
Un representante de una organización de agricultores	1

La Junta Directiva tendría un Secretario sin derecho a voz ni a voto. Este secretario podría ser el Secretario Ejecutivo del Centro.

Las actividades de la Junta Directiva en su primera reunión serían las siguientes:

1. Elección del Presidente
2. Nombramiento del Director
3. Aprobación del programa de trabajo
4. Aprobación del presupuesto
5. Aprobación del reglamento
6. Establecimiento del sistema de rotación de los miembros de la Junta Directiva
7. Fijar la fecha para la próxima reunión

Los patrocinadores del Centro podrían requerir la asistencia de una agencia independiente a la hora de crear el Centro. Nombrar a una Agencia Ejecutora puede resultar extremadamente útil para preparar los documentos necesarios, identificar candidatos para el puesto de Director y organizar la primera reunión organizativa de la Junta Directiva. El IICA sería ideal para este efecto.

(2) El Grupo Administrativo

El grupo administrativo estaría constituido por el Director, el secretario Ejecutivo y el personal de apoyo de ambos. Los directores de programa integrarían el Grupo Consultivo del Director.

(3) El Grupo de Operaciones

El grupo de operaciones estaría constituido por los Fig. 1 Cuadro 11

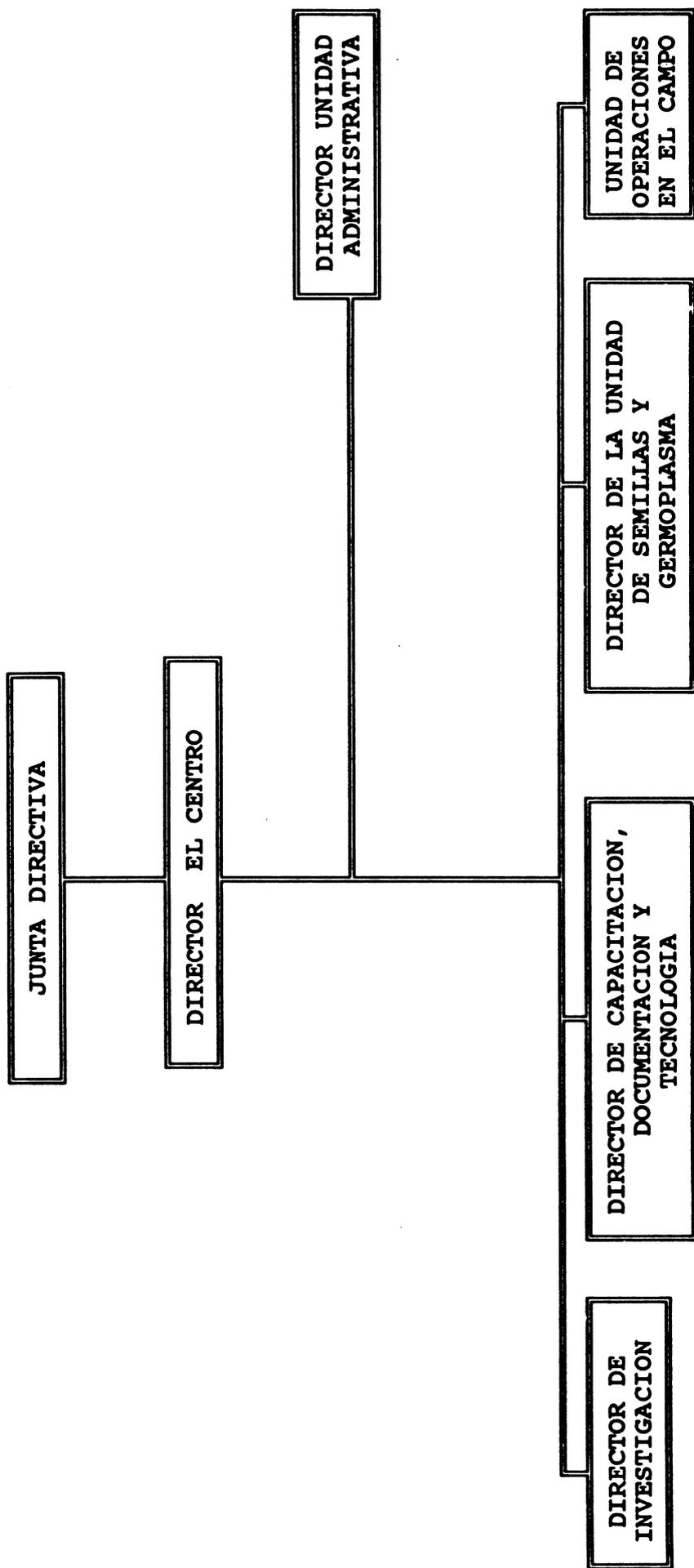


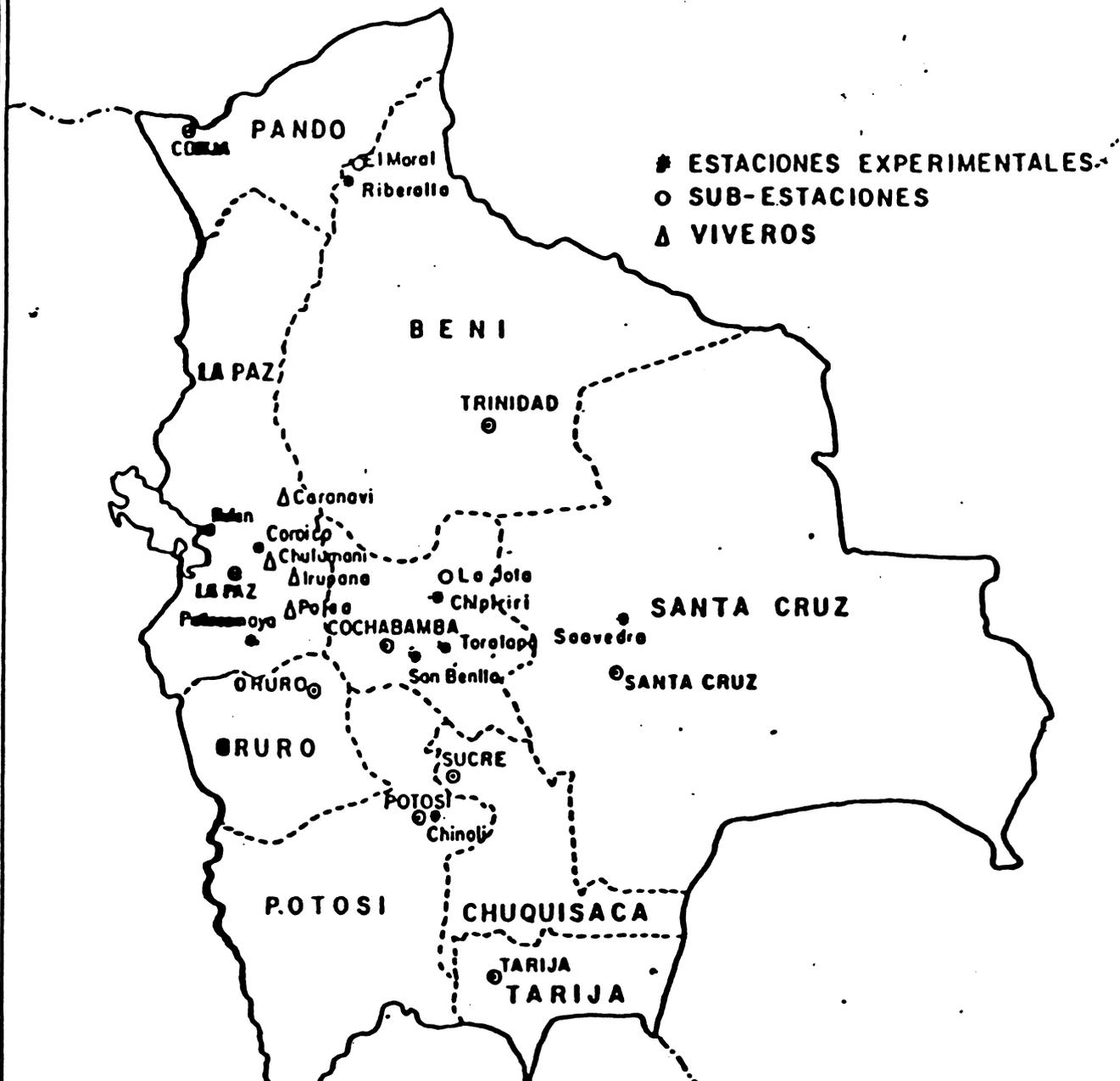
Fig. 1: Organigrama de la Estructura Básica del Centro de Cultivos Andinos

Cuadro 11. Resumen del Personal Profesional Necesario

Puesto	Cantidad
Director	1
Secretario Ejecutivo	1
Director Investigación	1
Fitomejoradores	2
Fitopatólogos	1
Entomólogos	1
Suelos	1
Agrónomos	1
Economistas	1
Documentalistas	1
Especialista en Capacitación	1
Sociólogo Rural	1
Especialista en Germoplasma	1
Especialista en Semillas	1
Jefe de Estación Experimental	1
Personal	1
Finanzas	1
TOTAL	18

FIG. 2

LOCALIZACION GEOGRAFICA DE ESTACIONES EXPERIMENTALES SUB-ESTACIONES Y VIVEROS DEL IBTA



ESTACIONES EXPERIMENTALES		DEPARTAMENTO
Saavedra	Sta. Cruz	La Paz
Riberalta	Beni	La Paz
El Maral *	Beni	La Paz
VIVEROS		
Chulumani	La Paz	Potosí
Caranavi	La Paz	Cochabamba
Irupana	La Paz	Cochabamba
Polea	La Paz	Cochabamba
		Cochabamba

directores de programas y el personal técnico y de apoyo.

Programas y Personal de Programas

Se contempla que los Programas incluyan lo siguiente:

1. Un Programa de Investigación que comprenda proyectos cooperativos de investigación.
2. Capacitación, documentación y transferencia de tecnología.
3. Conservación de germoplasma y producción de semillas.
4. Administración.
5. Unidades de operación en el campo.

La Fig. 1 ilustra la estructura organizativa básica.

El Centro requeriría un personal profesional de aproximadamente 18 personas (Cuadro 11). Además de experiencia y cualidades personales, todo el personal profesional deberá tener grados académicos avanzados o su equivalente.

1. El Programa de Investigación

El programa de investigación deberá tener como foco la quinua. Deberá concentrarse principalmente en el desarrollo de variedades y de prácticas agronómicas relacionadas con la fertilidad y el manejo de suelos. La investigación en otros cultivos andinos sólo deberá iniciarse cuando el programa de la quinua esté bien organizado. Las prioridades de investigación en cuanto a los demás cultivos andinos se muestran en el Cuadro 8.

2. Capacitación, documentación y transferencia de tecnología.

Este será uno de los programas más importantes del Centro. Se ha demostrado que uno de los principales obstáculos a la expansión de la producción de quinua y otros cultivos andinos son los problemas en los sistemas de mercado y en el desarrollo de los mercados. El Centro deberá ser un catalizador agresivo para estimular el desarrollo de productos, la comercialización y la orientación de los productores hacia las necesidades del mercado.

Los sistemas de información y difusión son funciones importantes de este programa. Los Centro Internacionales de Investigación Agrícola tienen mucha experiencia, que puede ser útil, en los ámbitos de capacitación, documentación y transferencia de tecnología. El director de este programa deberá

estar completamente familiarizado con el programa y con programas similares.

3. Conservación de germoplasma y producción de semillas

Si bien éstas son básicamente funciones separadas dentro del Centro, pueden realizarse a partir de un mismo programa. Es urgente reunir las colecciones de germoplasma, documentarlas adecuadamente, computarizarlas, caracterizarlas y conservarlas. Una colección básica (almacenamiento prolongado a 18 grados Celsius y una humedad de semillas de 5 a 7 %) deberá establecerse, vinculada a las colecciones activas de varias instituciones en la región. El Consejo Internacional sobre Recursos Genéticos vegetales (IBPGR) podría nombrar al Centro la base mundial de colecciones para especies andinas si se cumple con los estándares de dicha entidad.

El programa deberá asumir la responsabilidad de distribuir los materiales de la colección básica (cuando sea necesario) a los mejoradores, y de distribuir las semillas de fundación de los programas de mejoramiento del Centro. No deberá producir semillas comerciales.

4. La Unidad Administrativa

La unidad administrativa estaría encargada del personal, las compras, los inventarios y la administración financiera. El Director de la Unidad sería responsable ante el Director del Centro. Es esencial que esta unidad funciones de acuerdo con las normas más rigurosas.

5. Unidad de operaciones en el campo

Uno de los aspectos que más se descuidan en las actividades de las estaciones experimentales es el que está relacionado con el manejo de la tierra, la preparación de las parcelas, el manejo y el mantenimiento del riego, y la utilización y el mantenimiento de la maquinaria. Se pierde mucho tiempo valioso y mucho dinero cuando no se pueden efectuar las investigaciones en el campo por averías en la maquinaria. Un buen gerente de la unidad de operaciones en el campo es esencial para el buen funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones de investigación.

VIII. Localización del Centro

El gobierno de Bolivia (GOB) ha ofrecido una parte (50 hectáreas o más si es necesario) de la estación de Patacamaya, situada a 101 Km de La Paz, sobre la carretera, en buen estado, que va de La Paz a Oruro. La estación está situada a una altitud

de 12.000 pies (3.789 m) sobre el nivel del mar, a 67,55 grados de longitud oeste y 17,15 grados de latitud sur. La precipitación anual oscila entre 240 - 415 mm. La temperatura promedio anual es de 9 grados Celsius, con 170 días de heladas al año. Las temperaturas cotidianas oscilan entre algunos grados por debajo de cero y 20 grados Celsius.

El suelo es aluvial, de poco espesor, arenoso y con grava, y con una base dura calcárea a los 20 cm de profundidad. Su pH está entre 6,0 y 7,0. Es pobre en nitrógeno y materia orgánica. Las condiciones de los suelos y climáticas son esencialmente las del altiplano central, donde está la estación, pero no abarcan todos los entornos en que se siembran la quinua y otros cultivos andinos. Sin embargo, reunir en un solo sitio todos los entornos parece algo difícil, por lo que se ofrecen también una serie de subestaciones para ensayos de campo en regiones específicas (ver la Fig. 2).

El sitio dispone del terreno necesario para edificios y campos de investigación (ver la Fig. 3). Los edificios existentes del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria permanecerían básicamente iguales, y seguirían utilizándose para las actividades de investigación y capacitación a nivel nacional de dicho instituto. Podrían efectuarse arreglos para compartir las instalaciones de reparación de vehículos y algunos otros servicios, tales como el sistema eléctrico y el sistema de riego. Para la estación se necesitaría lo siguiente:

1. Pavimentar la carretera de acceso de la ciudad de Patacamaya al sitio de la estación;
2. establecer un sistema de riego y drenaje adecuadamente diseñado y estructurado, que comprenda pozos, bombas, canales y vías de acceso en los campos;
3. instalar un alambrado de electricidad (servicio público) con capacidad suficiente para alimentar tanto el Centro como el IBTA, y un motor de emergencia para generar electricidad si el sistema público falla, y así mantener en operación la maquinaria e instalaciones de importancia crítica, tales como la sala de cultivo de células y tejidos, el almacenamiento del germoplasma, el sistema de cómputo, etc;
4. ampliar la capacidad en telecomunicaciones, incluyendo instalación de teléfonos, FAX, télex y radio;
5. la protección del sitio de la estación de investigación es esencial, y requerirá la construcción de muros o cercas perimétricas. Una estación militar situada en uno de los lados proporciona cierta protección, pero habría que resguardar los otros costados. Una cerca de alambre de púa alrededor de los terrenos de la estación generalmente es suficiente para impedir el paso. Sin embargo, los agricultores deberían sentir que son bienvenidos en

la estación, y sentirse responsables por la seguridad de ésta. Esto se puede lograr organizando con frecuencia jornadas de trabajo de campo de los agricultores en la estación.

La Paz, capital de Bolivia, es una ciudad moderna, de fácil acceso internacional. Cuenta con la infraestructura apropiada de alojamiento y enseñanza para el personal internacional y sus familias. El personal residente y las familias del personal internacional superior pueden instalarse en La Paz. La ciudad de Patacamaya no cuenta con alojamiento, escuelas ni instalaciones de recreación adecuados para el personal internacional. Ninguno de los tres Centros de Investigación Agrícola Internacional del GCI AI (el CIMMYT, el CIAT y el CIP) proporciona alojamiento permanente para sus científicos. En Patacamaya deberá adecuarse alojamiento para los científicos visitantes (visitas cortas) y becarios. Deberá establecerse también un sistema de transporte diario de La Paz a Patacamaya, similar al que existe en otros Centros.

IX. Cálculo de los costos y del tamaño de las instalaciones que se necesitarían para un Centro en Patacamaya

Se dan las estimaciones preliminares para la instalación del Centro en Patacamaya (Cuadro 12). Estos cálculos se basan en el establecimiento de un centro integral con unos 18-20 profesionales. Las instalaciones básicas para los laboratorios, oficinas, dormitorios, capacitación, conservación del germoplasma, etc., deberán tener una construcción de muy buena calidad. Los costos por metro cuadrado de construcción se dan en base a tarifas locales estimadas. Muchos de los edificios existentes en Patacamaya están mal contruidos y mal diseñados y por ende el mantenimiento no sólo es costoso sino inútil. Deberán tomarse todas las precauciones posibles para asegurar un diseño eficiente que incorpore adelantos de la ingeniería moderna. A la hora de construir deberá asegurarse la supervisión adecuada de las obras.

Cuadro 12. Estimación de Costos de Construcción y Equipo para un Centro de Cultivos Andinos en Patacamaya

Tipo de	Tamaño Aprox. (m ²)	Costo (m ²)	Costo de la Construcción
		US\$	US\$
1. Laboratorios <u>1/</u>	1.800	300	540.000
2. Oficinas Administrativas <u>2/</u>	240	250	60.000
3. Contabilidad/Personal <u>3/</u>	300	250	75.000
4. Documentación/Publicaciones/ Capacitación <u>4/</u>	300	250	75.000
5. Programas de Extensión <u>5/</u>	60	250	15.000
6. Auditorio (opcional)	900	300	270.000
7. Unidad de Germoplasma <u>6/</u> Largo y Mediano Plazo Unidad de almacenamiento a bajas temperaturas	50	500	75.000
Area de trabajo y laboratorio	80	250	20.000
Oficinas	40	250	10.000
8. Invernaderos <u>7/</u>	180	3 es 80.000	240.000
9. Cafetería <u>8/</u>	300	300	90.000
10. Salas de Clase <u>9/</u>	180	250	45.000
11. Dormitorios de los becarios <u>10/</u>	360	250	90.000
12. Unidad de los científicos visitantes <u>11/</u>	800	300	240.000
13. Galpones de trabajo <u>12/</u>	100	250	30.000
Procesamiento de semillas	100	200	20.000
14. Reparación de maquinaria/ Bodega <u>13/</u>	200	200	40.000
15. Pozos profundos <u>14/</u>	2	(lo proporcionará el GOB)	
16. Irrigación y Drenaje		(lo proporcionará el GOB)	
17. Sistema eléctrico		(lo proporcionará el GOB)	
18. Teléfono/Sistema de Comunicación		(lo proporcionará el GOB)	
20. Valla y Seguridad		(lo proporcionará el GOB)	
21. Infraestructura de recreación y deporte			10.000
22. Otros costos sobre necesidades físicas			
Vehículos			150.000
Laboratorio			300.000
Maquinaria de fincas			250.000
Cafetería			75.000
Muebles de oficina			110.000
Computadores y equipo de oficina			75.000
Maquinaria y equipo para las subestaciones			200.000
			<u>3.070.000</u>
		Honorarios del arquitecto (15%)	460.000
		Supervisión (5%)	<u>153.000</u>
			3.683.000

Notas al Cuadro 12.

1/ Los laboratorios incluyen: espacio de oficina y laboratorio para suelos, entomología, patología, genética, cultivo de células y de tejidos, y pasadizos de comunicación.

2/ Las oficinas incluyen las oficinas del Director, del Subdirector, de la secretaria, la recepción y la Sala de Sesiones.

3/ El espacio incluye: 2 oficinas

4/ Incluye dos oficinas, la biblioteca, e instalaciones para preparación de publicaciones y documentos (no incluye sala de clases).

5/ La unidad de extensión incluye dos oficinas para los funcionarios y una para los visitantes.

6/ La unidad de germoplasma incluye: salas de almacenamiento a baja temperatura, laboratorios, espacio de trabajo y oficinas.

7/ Los invernaderos serán unidades prefabricadas cuyo costo será de 50.000 (moneda local) cada una, más 15.000 para gastos de instalación.

8/ La cafetería y la cocina incluyen: dos cafeterías extensibles, una despensa y una cocina. No incluye los accesorios de cocina ni de la cafetería.

9/ Las salas de clase incluyen: dos salones extensibles y diez cubículos.

10/ Los dormitorios incluyen: alojamiento para un máximo de 40 personas por sección, para hombres y mujeres.

11/ El alojamiento para el personal visitante incluye: cuatro unidades para el personal visitante de alto nivel, y cuatro unidades para los estudiantes de postgrado (dos solteros y dos casados). No incluye los muebles.

12/ Los galpones de trabajo y las instalaciones de procesamiento de semillas incluyen: patios abiertos y cubiertos, salas de almacenamiento de semillas. No incluyen la maquinaria.

13/ El galpón de la maquinaria incluye un patio cubierto y un sitio cerrado para guardar la maquinaria.

14/ Los pozos profundos, bombas eléctricas o de diesel y estación de bombeo.

X. Operación y presupuesto del programa

Investigación en el Centro

El Centro deberá establecer prioridades de investigación a nivel de cultivo dentro de cada una de las prioridades del programa. Tentativamente, se ha propuesto como prioridad la quinua (ver el Cuadro 13). Podría incluirse en esta prioridad la especie Chenopodium pallidicaule (Kaniwa), relacionada con la quinua.

Inicialmente, el Centro debería concentrarse en la prioridad básica. Sin embargo, para justificar la inversión de capital y los costos de operación, habrá que incorporar cierto trabajo en las prioridades siguientes. Dicha expansión del programa debe planearse cuidadosamente, y deberá entrañar investigaciones en colaboración con los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola.

Una estimación del presupuesto anual necesario se muestra en el Cuadro 14. Se incluyen cuatro empleados de nivel administrativo, catorce personas como personal de programas, y personal de apoyo. El Centro necesitará un presupuesto anual de aproximadamente US\$ 2.500.000.

Cuadro 13. Principales Cultivos Andinos Autóctonos

(Fuente: M. Tapia y N. Mateo, modificada).

	Area de cultivo aproximada (h) ^{1/}	Altitud (m sobre el nivel del mar)	Prioridad tentativa de investigación
<u>Granos</u>			
Quinua	60.000	0 - 3.900	1
Kaniwa	7.000	3.900 - 4.100	1
Amaranto	500	0 - 3.000	3
Lupino	4.300	1.500 - 3.800	2
<u>Tubérculos</u>			
Oca	34.400	3.000 - 4.000	4
Olluco	23.000	2.000 - 3.900	5
Mashua	6.000	2.800 - 4.000	6
<u>Raíces</u>			
Yacon	300	0 - 3.000	-
Arracache	400	0 - 3.000	-

^{1/} Las estimaciones incluyen datos disponibles sobre Perú, Ecuador y Bolivia. Es posible que contengan errores debidos a una transcripción errónea o a la poca importancia del cultivo en algunos países.

Cuadro 14 Estimación de necesidades presupuestarias recurrentes

Elemento	Personal		Costos del programa
	Cantidad	Costo 1/	
<u>Personal</u>			
Director de Administración	1	75.000	130.000
Secretario Ejecutivo	1	40.000	-
Director de Personal	1	30.000	-
Oficina de Finanzas	1	30.000	-
<u>Programa de Investigación</u>			
Director Residente	1	50.000	-
Científicos	7	280.000	350.000
Especialista en Documentación	1	40.000	50.000
Especialista en Capacitación	1	40.000	50.000
Sociólogo	1	40.000	40.000
Especialista en Germoplasma	1	40.000	80.000
Especialista en Semillas	1	40.000	40.000
Gerente de la Estación Experimental	1	30.000	30.000

Cont. Cuadro 14

Apoyo

Operadores	2	14.000
Otros (cocina, limpieza, etc.)	8	28.000
Trabajadores de campo	20	52.000

Otros costos
relacionados
con los programas

Extensión (proyectos cooperativos de investigación)		200.000
---	--	---------

Combustible		30.000
-------------	--	--------

Electricidad		30.000
--------------	--	--------

Reparación y mantenimiento		40.000
-------------------------------	--	--------

Depreciación (reemplazo)		50.000
-----------------------------	--	--------

<u>Gastos Accesorios (5%)</u>		50.000
-------------------------------	--	--------

Subtotales	829.000	1.170.000
------------	---------	-----------

GRAN TOTAL		1.999.000
------------	--	-----------

1/ Nota: los costos de personal no incluyen retiro, seguros ni costos de reubicación. La estimación de costos de salarios (aproximadamente US\$ 900.000) deberá duplicarse para cubrir esos costos adicionales.

XI. Extensión y proyectos cooperativos de investigación

Se contemplan varios tipos de extensión y proyectos cooperativos de investigación, relacionados con los programas del Centro.

1. Investigaciones en las fincas y en las subestaciones. Serán dirigidas por el Centro en Bolivia. Los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola también tendrán actividades de investigación a estos niveles.

2. Proyectos cooperativos de investigación con los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola y otras instituciones nacionales. Los proyectos cooperativos de investigación deberán estar directamente relacionados con el programa prioritario de investigación del Centro. Deberán incluirse disposiciones en el presupuesto del Centro para facilitar la ejecución de los proyectos seleccionados.

3. En los institutos de nutrición de la región se efectúan actualmente investigaciones sobre nutrición humana. Deberían efectuarse evaluaciones químicas y biológicas de las nuevas variedades. El Centro deberá establecer estrecho contacto con estos programas y brindarles la asistencia adecuada, por ejemplo, proporcionarles las muestras para los ensayos. Los estudios sobre alimentación de animales también deberán apoyarse.

4. El Centro deberá trabajar de cerca con las entidades privadas y gubernamentales del caso para fomentar el desarrollo de los mercados y las investigaciones sobre éstos. Esta deberá ser una de las principales actividades del economista del Centro, además de su trabajo en economía de la producción.

El Centro deberá contar con un sólido programa cooperativo de extensión. Deberán incluirse en el presupuesto básico disposiciones para apoyar parcialmente esta actividad. Además, podría buscarse financiamiento para proyectos especiales con el fin de apoyar ciertos proyectos cooperativos de investigación. El Cuadro 13 proporciona algunas indicaciones sobre el nivel actual de investigación en los distintos Institutos Nacionales de Investigación Agrícola. Todos estos institutos tienen una necesidad crítica de fondos para operación.

Cuadro 15 Estado Actual de la investigación en los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola 1./

Elemento	Perú	Bolivia	Ecuador
<u>Científicos y Técnicos</u>	18	8	4
<u>Programas de Investigación 2./</u>			
Mejoramiento de semillas	+	+	+
Agronomía	+	+	+
Sanidad vegetal	+	+	-
Producción de semillas	+	+	+
Conservación de germoplasma	+	+	+
Técnicas de Post-Cosecha	+	+	-
Estudios Socioeconómicos	-	+	-
Proyectos cooperativos de investigación (Univ.)	+	+	-
Estaciones de investigación	15	12	1
Presupuesto anual 3./	No hay datos	No hay datos	26.246

1./ No hay datos disponibles para Venezuela y Colombia

2./ + indica cierto nivel de actividad
- indica poca o ninguna actividad

3./ incluye fondos de todo tipo de fuentes

XII. Mecanismos para integrar los programas de un Centro de Cultivos Andinos con los programas nacionales y con el PROCIANDINO.

Hay varios mecanismos para lograr la cooperación, la colaboración y la integración entre los programas del Centro de Cultivos Andinos, los programas nacionales (de los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola) y el PROCIANDINO. A continuación damos varios ejemplos de esos mecanismos:

1. Participación de los directores de los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola como miembros de la Junta Directiva del Centro de Cultivos Andinos. Los directores de dichos institutos forman parte del Consejo Directivo de PROCIANDINO. Al ser miembros también de la Junta Directiva del Centro, se estaría estableciendo automáticamente un vínculo directo entre éste, los Institutos nacionales y PROCIANDINO. Como alternativa, el Director Ejecutivo de PROCIANDINO, más dos o tres directores de los Institutos Nacionales podrían estar en la Junta Directiva del Centro.

2. Los científicos investigadores de los Institutos Nacionales podrían pasar varios meses o hasta un año en el Centro. Se seguiría un orden de rotación.

3. Los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola podrían contratar con el Centro proyectos de investigación específicos.

4. El Centro podría tener la colección básica de germoplasma de granos andinos en nombre de los países andinos, y coordinar las actividades de conservación de germoplasma en general. El germoplasma para el cultivo de tejidos podría estar en las universidades o en los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola.

5. El Director del Centro de Cultivos Andinos podría ser invitado a participar en las reuniones de Consejo Directivo del PROCIANDINO.

La Fig. 4 ilustra algunas de estas interrelaciones.

No debemos perder de vista que los programas más importantes son los programas nacionales. El PROCIANDINO proporciona asistencia para que los programas de los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola se apoyen mutuamente. El papel del centro sería fortalecer la entrada de tecnología en dichos institutos dirigiendo la investigación básica de más amplia aplicación, que está más allá de las posibilidades de esos institutos. Los mecanismos de PROCIANDINO facilitan la transferencia de tecnología.

Se necesita un alto grado de interacción para asegurar que todos los recursos se utilizan efectiva y eficientemente. y que los resultados y beneficios se maximizan y se comparten.

Los directores técnicos y los científicos deberán comprometerse con un desarrollo rápido, a paso forzado. Por esta razón, es fundamental que los sistemas de transmisión de tecnología se refuercen al mismo tiempo que el sistema de investigación, y de manera integrada a éste.

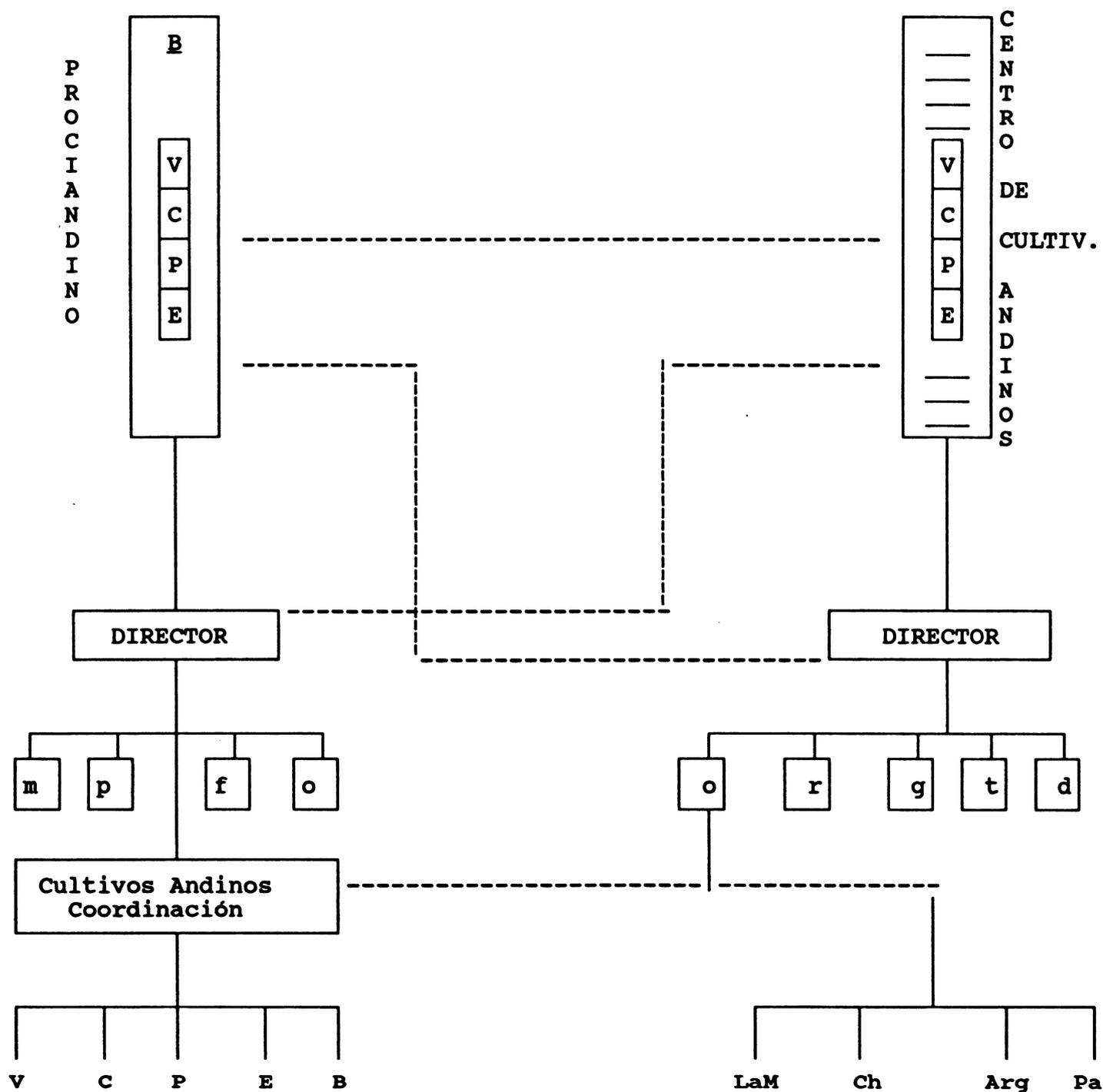


Fig. 4 Ilustración esquemática de los vínculos entre el PROCINDINO, los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola, el Centro de Cultivos Andinos y otras Instituciones.

XIII. Posibles contribuciones de los países participantes y de los donantes potenciales

Países participantes

Todos los países visitados expresaron su voluntad de contribuir con el programa del Centro. Las principales contribuciones serían proveer las personas e infraestructura necesarias para efectuar programas cooperativos de investigación.

Quizá los Institutos Nacionales de Investigación Agrícola podrían prestar ciertos profesionales al Centro, sin ningún costo para éste último. Casi todos los países de la región cuentan con personal, laboratorios e instalaciones en el campo. Si bien los países expresaron su deseo de ayudar a financiar los costos del Centro, en este momento no se pueden tomar decisiones en ese sentido. Sin embargo, el apoyo moral, que es bastante obvio, debería acompañarse de cierto compromiso financiero, quizá a través de la JUNTA.

Donantes potenciales

Parece haber gran interés por el Centro entre los donantes nacionales y multinacionales en la región andina. Están conscientes de que es urgente solucionar los problemas de pobreza de dicha región. Si bien un Centro de Cultivos Andinos por sí mismo no es la respuesta, sí podría contribuir sustancialmente a mejorar la economía de los pueblos rurales del altiplano, y debería ser parte de estrategias nacionales y regionales más amplias para aumentar la capacidad de la región de ayudarse a sí misma.

Si se toma la decisión de implantar un Centro de Cultivos Andinos, funcionarios de alto nivel, junto con organizaciones regionales como el IICA y la JUNTA, deberían reunirse por separado y colectivamente con la comunidad de agencias donantes, con el fin de buscar apoyo financiero para el Centro.

XIV. Conclusiones y recomendaciones

Los argumentos en pro de reforzar la investigación y el desarrollo de cultivos andinos son contundentes, hoy más que ayer. A pesar de la validez de dichos razonamientos en el pasado, no se tomó ninguna medida firme a escala útil antes de la década de los cincuenta. Hasta ese momento, la preferencia dada a otros cultivos, con base en su interés económico y político, implicó el desinterés por los cultivos andinos.

Si bien sólo veinte especies vegetales suministran casi todo el sustento alimentario del planeta, muchas otras especies contribuyen con elementos muy importantes a la dieta de las personas, satisfaciendo sus necesidades nutricionales. Muchas especies de verduras, especias, frutas, condimentos y nueces, por ejemplo, pueden ser poco significativas en términos de volumen al compararlas con los granos y los tubérculos, y sin embargo tienen su importancia. Algunas especies son valiosas por el papel que juegan en regiones y ecosistemas particulares.

Cierto número de especies andinas están en esas últimas dos categorías. Son importantes en las dietas locales y apropiadas a los entornos específicos de la región andina. Excepto por la especie Solanum, muy pocas han sido explotadas. Representan un recurso genético muy valioso y podrían contribuir a los sistemas de producción de alimentos de otras regiones, mediante selección, hibridización o transferencia de genes. En realidad, dichas especies han probado su valor por más de 3.000 años, y han sobrevivido en parte por su importancia decisiva para las culturas andinas. Las numerosas especies autóctonas que han sido seleccionadas intuitivamente por los habitantes de la región calzan en sistemas de fincas muy complejos y sofisticados. Estos materiales únicos podrían estar en peligro de extinción, a menos que se tomen medidas para recogerlos, caracterizarlos, evaluarlos, conservarlos y utilizarlos.

Situándose en una perspectiva general, es posible llegar a las siguientes conclusiones:

1. El rendimiento, la productividad y en algunos casos la producción total de los cultivos andinos está disminuyendo.
2. Hay un potencial técnico considerable para aumentar el rendimiento y la superficie sembrada de especies andinas.
3. El obstáculo principal a la adopción de tecnología y al aumento de la producción es la falta de demanda y de sistemas de mercado, no la falta de tecnología.
4. Con los incentivos de mercado apropiados, se necesitaría tecnología adicional para satisfacer la demanda del mercado en el sentido de la calidad de los productos, y para mantener sistemas de producción eficientes.
5. Los sistemas actuales de generación y transmisión de tecnología no son suficientes para sostener una expansión en los sistemas de cultivos andinos.
6. Existen pequeños núcleos de investigación que podrían contribuir al desarrollo tecnológico. Sin embargo tienen poco apoyo y carecen del personal adecuado, porque no pueden retener a las personas calificadas.

7. La actividad actual de comunicación y redes es frágil y necesita refuerzo.

8. La creación de un Centro Internacional de Cultivos Andinos es factible técnicamente, e importante desde el punto de vista social y político. Sin embargo, es difícil, desde un punto de vista global, justificar un Centro integral que asuma responsabilidades operacionales y de implementación directa por todo el proceso de investigación.

El reconocimiento, relativamente reciente, del valor de estas especies, ha dado lugar a ciertos esfuerzos de investigación tendientes a comprender los parámetros económicos, sociales y técnicos de dichas especies andinas. Si bien estos esfuerzos son difusos y limitados, han sido muy valiosos. Establecieron la base que posibilita una futura expansión. Hay que desarrollar mecanismos para fortalecer dichos esfuerzos de investigación.

En vista de lo dicho anteriormente se recomienda:

1. Que el gobierno y el sector privado determinen conjuntamente las dimensiones actuales y potenciales de los distintos mercados para los cultivos andinos. En función de lo anterior, que desarrollen una estrategia completa de producción y mercadeo.
2. Que se refuerce el núcleo de los programas nacionales de investigación en cultivos andinos, como prioridad fundamental.
3. Que la región desarrolle una estructura formal para crear redes entre los grupos nacionales de investigación, incorporando cultivos andinos en el PROCANDINO.
4. Que se considere el establecimiento de un Centro de Investigación de Cultivos Andinos, que trabaje esencialmente como centro de coordinación, y efectúe ciertas funciones comunes para la región tales como documentación, capacitación y conservación de germoplasma.
5. Que se refuercen los sistemas de transferencia de tecnología de los países de la región, especialmente para ayudar a las comunidades rurales a mejorar la productividad en los cultivos andinos.
6. Que se apoyen y fomenten las conferencias regionales e internacionales, para promover la participación de la comunidad científica internacional en el estudio y desarrollo de las especies andinas.
7. Que se coordine mejor el trabajo de los donantes y de las agencias voluntarias privadas en relación con los cultivos andinos, tanto a nivel regional como en cada país andino.

Parece haber un impulso considerable y un renovado interés para reforzar la investigación en cultivos andinos. Para aprovechar esta oportunidad, hay que definir e implementar sin tardanza las medidas que deben tomarse como paso siguiente.

Está ya programado cierto número de reuniones que congregará a los encargados de tomar decisiones y a los mejores talentos científicos disponibles en investigación de cultivos andinos. Estas reuniones proporcionarán una excelente oportunidad para informar sobre el avance logrado a la fecha, y para definir mejor los enfoques más aceptables para el establecimiento de un esfuerzo coordinado de investigación. La JUNTA está patrocinando un foro sobre cultivos andinos que tendrá lugar en Lima, Perú, en noviembre de 1990. En enero de 1991, el Consejo Directivo de PROCIANDINO se reunirá en La Paz, y del 4 al 8 de febrero de 1991, el VII Congreso Internacional Sobre Cultivos Andinos se celebrará, también en La Paz. Cada una de estas reuniones ofrece oportunidades excelentes para que el gobierno de Bolivia y el IICA den seguimiento a las iniciativas existentes hasta la fecha. Dichas actividades podrían comprender lo siguiente:

1. Tomar medidas decisivas para reforzar los programas nacionales existentes, estimulando a los países a que den más importancia y apoyo a la investigación en cultivos andinos en los programas nacionales.
2. Proporcionar directrices al Consejo Directivo de PROCIANDINO para adoptar la propuesta de incorporar investigación en cultivos andinos en el PROCIANDINO.
3. Que el Gobierno de Bolivia, con la colaboración del IICA y la JUNTA, prepare un documento formal que defina la propuesta de crear un Centro de Cultivos Andinos, tal y como se describe en la Opción IV, en un plazo de 6-12 meses. Deberán hacerse los arreglos del caso para presentar el documento ante los donantes potenciales, por separado o en una sesión especial del grupo de donantes reunido, en La Paz o en Lima.

ACC - 9/15/90

References

Many reference materials were consulted in the preparation of this report. No attempt is made to include the large bibliography available on the subject of Andean crop species, however some of the important reports and more general publications used for this report are listed below.

1. Avila, G. 1990. Centro de Investigaciones Fitotecnicas de Pairumani. Various publications and personal interview. Cochabamba, Bolivia.
2. Flores Mere, A. 1990. Universidad Nacional Agraria. Various publications and interview with staff. La Molina,
1. Avila, G. 1990. Centro de Investigaciones Fitotecnicas de Pairumani. Various publications and personal interview. Cochabamba, Bolivia.
2. Flores Mere, A. 1990. Universidad Nacional Agraria. Various publications and interview with staff. La Molina, Lima, Peru.
3. Gandarillas, S.C. 1982. El Cultivo de la quinua. MACA/ CIID, La Paz, Bolivia.
4. Holle, M. 1986. La conservacion ex situ de la variabilidad genetica de los cultivos Andinos (1958-1986). V Congreso Internacional de Sistemas Agropecuarios Andino. Puno, Peru. p.53-54.

5. IBTA/JUNAC. 1988. Sistemas de producción de quinua en el Altiplano Boliviano. La Paz, Bolivia.
6. IICA. 1989. Bases para una estrategia de comercialización en proyectos de desarrollo agrícola con pequeños agricultores - la problemática de los mercados campesinos - IICA. La Paz, Bolivia.
7. IICA. 1990. Propuesta para la realización de estudio de mercado de quinua en Bolivia. IICA. La Paz, Bolivia.
8. Mendoza, G. 1990. Propuesta de estudio sobre mercado y comercialización de quinua en Bolivia. IICA. La Paz, Bolivia.
9. Morales, O.E. 1990. Instituto de Investigaciones Nutricionales. Various publications and personal interview. Lima, Peru.
10. Nieto C.C., M. Soria V. 1990. Investigación en postproducción de quinua en Ecuador. INIAP, UTA, CIID. Quito, Ecuador.
11. National Research Council. 1989. Lost crops of the Incas. National Academy Press. Washington, D.C.
12. Pattie, P.S. 1988. Agriculture sector assessment for Bolivia. Chemonics International Consulting Division. Washington, D.C.
13. Reinoso R.J., J. Ramos Ch. and H.A. Torres 1979. Organización de Centros de Acopio de Quinua en Puno. IICA. Perú.

ACC - 9/15/90

14. Reference Document - Comercio internacional de la quinua.
(no author, no date on document).
15. Tapia, M. Progreso y Restricciones en la Utilización de los Cultivos Alimenticios Nativos de los Andes. Lima, Perú.
16. Tapia, M., H. Gandarillas, S. Alandia, A. Cardozo, A. Mujica, R. Ortiz, V. Otazu, J. Rea, B. Salas, and E. Zanabria. 1979. La quinua y la kañiwa. CIID/IICA. Bogota, Colombia.
17. Valladolid, R., J. and E. Nuñez, A. 1986. Investigacion de los sistemas agropecuarios alto Andinos. (3000-4000 M.S.N.M.) en comunidades campesinas de Ayacucho. V Congreso Internacional de Sistemas Agropecuarios Andinos. Puno, Peru. p.65-78.
18. Literature search (1990). Reference search conducted by IBTA for this study. La Paz, Bolivia.

LIST OF PERSONS INTERVIEWED DURING THE MISSION

BOLIVIA

Dr. Benjamin Jara Guillén
Dr. Armando Cardozo
Ing. Agr. David Morales V.

Ing. Agr. Hernan C.

Ing. Raul Saravia

Ing. Agr. Alejandro Basagoitia
Ing. Agr. Antonio Gandarillas
Ing. Agr. Rene Torrico
Dr. Gonzalo Avila L.

Ing. Jorge F. Calvo C.
Sr. Mario R. Cordero C.

Sr. Juan Carlos Aguilar
Ing. Agr. H. Gandarillas

Representante del IICA en Bolivia
IBTA - Director Ejecutivo
IBTA - Jefe Nacional de Producción
Agropecuaria
MACA - Sub-secretario de Desarrollo
Agropecuario
IBTA - Director Estación Experimental
Patacamayo
IBTA - Fitomejorador - Patacamayo
IBTA - Estación Experimental Torralapa
IBTA - Estación Experimental Torralapa
Director Centro de Investigaciones
Fitotécnicas de Pairumani
USAID/Bolivia - Project Manager
BID/Bolivia - Especialista Local
Agropecuario
Economista - Banco Mundial/Bolivia
Especialista en Quinua - Jubilado

PERU

Ing. Israel Tineo G.
Dr. Mario Tapia
Dr. Alfonso Flores M.
Dra. Luz Gómez Pando
Dr. Merino Gonzalez
Ing. Alfonso Cerrate
Sr. Ernesto Pollardo G.
Dr. Dale E. Bandy
Dr. Morales
Ing. Efrain Palti

Representante del IICA en Perú
Especialista en Agricultura Andina
Rector - Universidad Nacional Agraria
Profesora - UNA La Molina
Professor - UNA La Molina
Director - INIPA
JUNAC - Funcionario Internacional
Chief - North Carolina State Mission
Director - Inst. de la Nutrición
Vice Ministro

ECUADOR

Ing. Mario Blasco
Ing. Mario Jalil
Ing. Saul Mestanza
Ing. Carlos Nieto

Ing. Raúl Castillo
Ing. Peralta

Representante del IICA en Ecuador
Ministro de Agricultura
INIAP - Sub-Director INIAP
INIAP - Jefe Programa de Cultivos
Andinos
INIAP - Germoplasma Cultivos Andinos
INIAP - Programa Cultivos Andinos

TERMINOS DE REFERENCIA PARA EL APOYO DEL IICA A BOLIVIA SOBRE:

Informe sobre la Factibilidad para la creación del "Centro Internacional de la Quinua y Cultivo Andinos"

1. INTRODUCCION

Bolivia como país andino ha manifestado continuamente a sus países vecinos y a la comunidad internacional su interés por impulsar el desarrollo de cultivos y especies animales adaptadas a las condiciones ecológicas reinantes en las montañas altas andinas. En este sentido el Ministro de Agricultura y el IICA dentro de su estrategia para el Bienio 1990-1991 han acordado la realización de un estudio tendiente a conocer la viabilidad de establecer un centro internacional para el desarrollo del cultivo de la Quinua, tubérculos y otros cultivos andinos.

El IICA, tomando en cuenta la solicitud del gobierno boliviano, el carácter de multinacionalidad de la misma y con el ánimo de apoyar la diversificación de la producción agrícola, se ha comprometido a brindar la cooperación técnica para la iniciativa señalada. Este documento corresponde a los términos de referencia para el estudio de factibilidad para la creación del mencionado centro.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION:

2.1 Problema específico:

El Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA) de Bolivia, a través del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) realiza investigaciones en tecnología de quinua, tubérculos y otros cultivos andinos, específicos para regiones del altiplano, en la Estación Experimental Patacamaya. Los resultados obtenidos han permitido mejoras en la calidad genética de las variedades investigadas y en los técnicas culturales utilizadas, pero se estima que los resultados obtenidos son todavía insuficientes, por lo que sería conveniente desarrollar actividades adicionales que impliquen no sólo el esfuerzo en Bolivia sino aunar esfuerzos con otros países que dispongan conocimientos técnicos sobre los productos mencionados.

2.2 Justificación:

El MACA propone a los países del Area Andina la creación de un Centro Internacional de la Quinua y de Cultivos Andinos, que tengan como objetivos centrales efectuar investigaciones y desarrollar variedades mejoradas mediante la ejecución de programas específicos en zonas actuales y potenciales de producción. En ese sentido el Ministro del MACA planteó a la Comisión del Acuerdo de Cartagena durante el Quincuagésimoquinto Periodo de Sesiones Extraordinarias de la Comisión, la necesidad de elaborar un estudio dirigido a crear un Centro Internacional de la Quinua, Tubérculos y Raíces Andinas,

con sede en Bolivia, planteamiento de recibió el respaldo pleno de los otros Ministros. Asimismo, el Director General del Instituto, en la visita que realizó a Bolivia en febrero de 1990, firmó con el Ministro del MACA un Acuerdo Ratificatorio para ofrecer la cooperación técnica del IICA para la formulación de un estudio sobre el Centro Internacional de la Quinoa, Tubérculos y Otros Cultivos Andinos (Anexo I).

En avance a esta iniciativa, el Gobierno de Bolivia ha considerado la posibilidad de transferir la Estación Experimental de Patacamaya como aporte para la creación de un Centro Internacional, que junto al aporte de organismos e instituciones de los restantes países del Area Andina, harán factible el funcionamiento del Centro. El Area Andina constituirá la región prioritaria para la influencia del Centro, aunque los beneficios puedan expandirse a otras regiones.

Se destaca que la acción del IICA contempla la cooperación enfocada hacia el fortalecimiento de la capacidad de investigación y de transferencia de tecnología de los países miembros. Tanto el Plan de Mediano Plazo como el Plan de Acción Conjunta de Reactivación establecen este mandato en el cual resulta significativa la cooperación a través de mecanismos multinacionales tal como lo planteó el Gobierno de Bolivia a través del Subsecretario de Desarrollo Agropecuario, en una comunicación dirigida al Representante del IICA en Bolivia (Anexo II).

3. PROPOSITO:

El propósito de este trabajo será el de preparar un estudio que conlleve a proveer conocimientos y criterios para evaluar la factibilidad técnica, política y socioeconómica de la creación y funcionamiento de un Centro Internacional de la Quinoa y Cultivos Andinos, tomando en consideración las necesidades de investigación y transferencia de tecnología; la disponibilidad de recursos de los países del Area Andina para comprometer sus esfuerzos en el desarrollo de dicho Centro y el interés de la comunidad internacional para apoyar el desarrollo de dicha iniciativa mediante una posible vinculación para apoyar actividades concretas en un futuro.

4. PROCEDIMIENTO:

4.1 Estrategia Operativa

La Oficina del IICA en Bolivia, con apoyo de la Dirección del Programa de Generación y Transferencia, estarán encargadas de la coordinación de un equipo de trabajo que desarrollará las tareas requeridas. Dicho equipo estará conformado básicamente por un consultor nacional contratado específicamente por el MACA, que se encargará principalmente de recabar la información de base y parte de la información complementaria y por un consultor internacional

*Interneta
Support*

In Bolivia

1. Matins at
MACA

2. Visit
Station

Visit to
Peru
Ecuador

contratado por el IICA, quien tendrá a su cargo la preparación del informe solicitado. La consultoría comenzará en Bolivia, contactando inicialmente al MACA en cabeza del Señor Ministro de Agricultura a fin de evaluar las condiciones de la Estación Experimental Patacamaya y sus posibilidades de convertirse en el futuro Centro Internacional de la Quinua y Cultivos Andinos. En esta primera tarea se contará con el apoyo de a Oficina del IICA en ese país y del IBTA. Posteriormente el consultor visitará a los Ministerios de Agriculturas e instituciones nacionales de investigación de los países del Area Andina que considere oportuno para obtención de información y contactos que permitan establecer las necesidades de investigación, transferencia e interés de los países en participar en la creación del Centro propuesto. A nivel del Programa PROCIANDINO los países más interesados en el tema han sido Bolivia, Ecuador y Perú.

El Programa II, como ya se ha mencionado, asistirá este proceso de estudio de factibilidad, contribuyendo a la conceptualización sobre las bases existentes y la viabilidad técnica para la creación del Centro Internacional, a través de un Especialista en la Sede Central, del Director del PROCIANDINO, y del Jefe del Proyecto Multinacional sobre Apoyo a la Organización y Administración de la Investigación y Transferencia de Tecnología localizado en Caracas. La participación de estos funcionarios a nivel de grupo, será convenida entre el consultor con el Director del Programa II, si ello fuese necesario. De lo contrario, los mencionados funcionarios colaborarán desde sus sedes de trabajo dando apoyo a la acción.

4.2 Información a Obtenerse

El MACA de Bolivia a través del consultor nacional asignado para tal propósito y con el apoyo directo de la Dirección de Investigación del IBTA deberá proveer la información de base necesaria para el informe de factibilidad. Dicho información corresponderá a los siguientes aspectos:

4.2.1 Importancia y Producción de la Quinua y otros Cultivos Andinos

a. Importancia socioeconómica de la Quinua y los principales cultivos andinos que serian cubiertos por el centro internacional a nivel país y subregionalmente; b. Datos sobre la producción de Quinua y otros cultivos andinos; c. Principales limitantes tecnológicos para la producción de dichos cultivos y la oferta existente para resolverlos; d. Estudios regionales, incluyendo la multiplicación de similla realizados por el IBTA y otras instituciones; e. Potencialidades para expandir horizontal (área) y verticalmente (productividad) la frontera agrícola con relación a dichos cultivos.

4.2.2 Capacidad Institucional

- a. Programas de Investigación existentes en la Subregión y sus recursos; b. Profesionales investigadores y extensionistas relacionados directamente con los cultivos bajo estudio; c. Programas y/o Proyectos específicos de orden nacional y subregional existentes de apoyo a dichos cultivos; d. Facilidades institucionales en Bolivia y los demás países de la subregión para la realización de actividades internacionales de investigación. e. Interés y apoyo potencial con recursos de otros centros y organismos nacionales e internacionales.

Con base en la información anotada y otra que estime conveniente el consultor internacional, se preparará el informe que señalará la viabilidad de crear el centro internacional de una o varias estrategias similares que conduzca al fortalecimiento de la base tecnológica para la producción de dichos cultivos via la cooperación internacional. Para ello es importantes tener en cuenta el hecho de la continuidad del PROCINDINO, el cual en su segunda etapa contempla por decisión de los países un Subprograma sobre cultivos alto-andinos y ganadería.

4.3 Desarrollo de la consultoría

El consultor internacional con el apoyo ya referido en la sección 3.3.1, preparará el informe final en un periodo no mayor de ocho (8) semanas siendo su presencia necesaria gran parte del tiempo en Bolivia, incluyendo la visita a los países andinos más interesados en el tema. El informe se podrá preparar en un proceso que conlleve tres etapas continuas y sucesivas: una, para realizar ajustes al diseño específico del estudio a realizar, la obtención de información y realizar las entrevistas a que hubiere lugar; la otra, para analizar la información y desarrollar el informe y una tercera, presentar finalmente el mismo al IICA y luego ante las autoridades bolivianas y si fuese del caso, a nivel de la comunidad internacional interesada en la problemática agropecuaria de los ecosistemas alto-andinos de la subregión andina.

Lo anterior es una propuesta y puede sufrir las modificaciones que a juicio del consultor internacional sean necesarias, pero tomado en el periodo de duración del trabajo y la fecha de su conclusión.

5. PRODUCTO FINAL

El producto final de la asesoría será un informe que dictamine la factibilidad de crear un centro internacional para el mejoramiento tecnológico de la quinua y los principales cultivos alto-andinos que contenga además datos sobre: a. Posible contribución del centro al mejoramiento del ingreso y bienestar del campesino mediante el incremento

de la producción y productividad de los cultivos andinos; b. Posible contribución a la ampliación y reforzamiento del comercio exterior de la subregión vía dichos cultivos; c. Condiciones necesarias de índole político y de recursos tanto para la creación como la operación del centro en el corto, mediano y largo plazo.

6. **DURACION DEL ESTUDIO:**

8 semanas

7. **FECHAS DE INICIACION Y TERMINACION:**

Julio 30 y Septiembre 24 de 1990

8. **RECURSOS:**

Los recursos provendrán de la partida de cooperación técnica coyuntural para preinversión de la Sede Central del IICA.

ESTATUTOS

STATUTES

DEL

OF THE

CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA

INTERNATIONAL POTATO CENTER

(CIP)

(CIP)

CAPITULO PRIMERO

Naturaleza, Objetivos, Plazo y Domicilio

Art. 1°.- El Centro Internacional de la Papa (CIP) es una Asociación sin fines de lucro, de carácter científico, organizada de acuerdo con las leyes peruanas, con autonomía económica y administrativa, que goza de los derechos correspondientes, que son los que se señalan en estos Estatutos y a la que se le ha otorgado las exoneraciones tributarias a que se refiere el Decreto Ley No. 18708 del 29 de Diciembre de 1970, de conformidad con el Convenio de Cooperación Científica celebrado entre el Gobierno del Perú y la Universidad de Carolina del Norte, suscrito el 20 de Enero de 1971.

Art. 2°.- El propósito esencial del Centro es el de contribuir en todos sus aspectos al desarrollo de la producción de la papa en beneficio de los países en desarrollo para lo cual desarrollará las actividades internacionales que se enumeran el artículo siguiente.

Art. 3°.- El Centro tendrá los derechos que sean necesarios y asumirá las correspondientes obligaciones para llevar a cabo las actividades siguientes:

CHAPTER ONE

Nature, Objectives, Duration and Domicile

Art. 1.- The International Potato Center (CIP) is a non-profit entity of scientific nature with economic and administrative autonomy organized in accordance with Peruvian law, with legal rights as indicated in these By-laws to which tributary exonerations have been granted according to Law Decree No. 18708 of December 29, 1970, as per the Agreement for scientific cooperation between the Government of Peru and North Carolina State University signed January 20, 1971.

Art. 2.- The main purpose of the Center is to help contribute to the development of all aspects of potato production for the benefit of developing countries by engaging in the international activities listed below.

Art. 3.- The Center will have the necessary rights and will assume the corresponding obligations to carry out the following activities:

- a) Ejecutar Programas de Investigación para contribuir al mejoramiento de la producción de la papa y otros tubérculos dentro del país, así como en el extranjero.
 - b) Coleccionar, mantener y distribuir germoplasma de modo que pueda ser utilizado en el país, así como en escala internacional.
 - c) Prestar asistencia en el desarrollo de instituciones afines que puedan ser establecidas en el Perú o con sede en otros países.
 - d) Adiestrar a los técnicos en papa, bajo la dirección de científicos de alto nivel.
 - e) Publicar y distribuir los resultados de la investigación que lleve a cabo.
 - f) Establecer un Centro de Información y organizar una Biblioteca especializada, incluyendo un herbario.
 - g) Organizar conferencias, reuniones, mesas redondas y seminarios, tanto nacionales como internacionales, relacionados con actividades de mejoramiento de la papa.
 - h) Participar en toda actividad de acuerdo con los objetivos del Centro.
- a) Conduct Research Programs to contribute to the improvement of potato production and other tuberous roots, both nationally and internationally.
 - b) Collect, maintain and distribute germ plasm in order that it may be used both nationally and internationally.
 - c) Provide assistance in the development of related institutions which might be established in Peru or headquartered elsewhere.
 - d) Train potato technicians under the leadership of high level scientists.
 - e) Publish and distribute research results obtained.
 - f) Establish an information Center and organize a specialized Library, including a herbarium.
 - g) Organize conferences, forums, round tables and seminars both nationally and internationally concerning potato improvement activities.
 - h) Participate in all other activities related to the goals of the Center.

Art. 4°.- El plazo de duración del Centro es indefinido, pudiendo cesar en sus actividades cuando así lo acuerde la Junta Directiva, debiéndose en tal caso proceder a liquidar sus fondos y demás bienes, con sujeción a lo dispuesto en el Art. 16° de estos Estatutos.

Art. 5°.- El Centro tiene sede legal en la ciudad de Lima, Perú y podrá establecer dependencias o programas en cualquier otro lugar de la República o en el extranjero, cuando sea necesario.

CAPITULO SEGUNDO

Dirección y Administración

Art. 6°.- El Centro estará bajo la dirección de una Junta Directiva, compuesta por un máximo de 10 miembros, de los cuales no más de dos (2) serán de un país determinado, con la excepción del Director General.

La composición de la Junta incluirá dos (2) representantes del país sede, uno propuesto por el Ministerio de Agricultura y el otro propuesto por la Universidad Nacional Agraria; cuatro (4) representantes seleccionados entre los científicos, de las ramas agrícolas y de educación, de zonas donde se desarrolla el cultivo de la papa, designados por los miembros en actividad de la Junta Directiva; tres (3) representantes propuestos

Art. 4.- The time of duration of the Center is indefinite and it may terminate its activities when the Board of Trustees so indicates, proceeding in such a case to liquidate its funds and other property, as stated in Art. 16 of these statutes.

Art. 5.- The Center's legal headquarters is in Lima, Peru, and it may establish dependencies or programs in other areas inside the country or abroad as necessary.

CHAPTER TWO

Direction and Administration

Art. 6.- The Center shall be under the direction of a Board of Trustees formed by a maximum of 10 members of which no more than two (2) shall be of the same country, with the exception of the Director General.

The Board of Trustees shall include two (2) representatives of the host country, one proposed by the Ministry of Agriculture and the other proposed by the National Agrarian University; four (4) representatives selected from among the scientists of both agricultural and educational branches, from areas involved in potato improvement designated by the active members of the Board of

Por el Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional; siendo el décimo integrante de la Junta el Director General del Centro que sirve de manera permanente. Todos los nuevos miembros serán elegidos por la Junta Directiva.

Los miembros de la Junta a excepción del Director General prestarán sus servicios por un período de tres años y podrán ser re-elegidos por un período adicional de otros tres años.

Después de dos períodos de servicio un miembro podrá ser nuevamente elegido en la Junta después de dos años.

Para asegurar continuidad en la política y funcionamiento de la Junta, los miembros prestarán sus servicios en períodos escalonados. Esta medida no prohíbe la re-elección para un segundo período de ningún miembro de la Junta Directiva inicial.

El sistema de períodos escalonados estará establecido, asignando al azar a los miembros de la Junta que prestan sus servicios al 20 de enero de 1973 por período de uno, dos y tres años. Los miembros que deberán prestar sus servicios por un período de un año, los continuarán prestando hasta las dos próximas reuniones anuales consecutivas, aquellos que deban hacer por un período de tres años, hasta las próximas 4 reuniones anuales consecutivas.

Trustees; three (3) representatives shall be proposed by the Consultative Group on International Agricultural Research. The tenth member of the Board of Trustees shall be the Director General of the Center who serves ex-officio. All new members are to be elected by the Board of Trustees.

Members of the Board except the Director General shall serve for three years and may be re-elected for an additional three-year term.

After serving two terms a member may again be elected to the Board after an absence of two years.

To insure continuity of Board policies and operations, members shall serve staggered terms. This provision does not prohibit re-election to a second term of any member of the original Board.

The system of staggered terms shall be established by assigning by random choice the members of the Board serving until January 20, 1973 for one, two and three year periods. Members who are to serve a one-year period, will continue in service until the next two annual meetings those that are serving for a two-year term, through the next three consecutive annual meetings and those serving for a three-year term through the next four consecutive annual meetings.

Las vacantes en la Junta aún no ocupadas al 20 de enero de 1973 serán asignadas por períodos de modo que se pueda mantener un balance de miembros en la Junta, que tengan período de servicios de uno, dos y tres años respectivamente.

La elección de un nuevo miembro de la Junta para reemplazar a uno que se retira, o la re-elección de un miembro elegible, tendrá lugar en la reunión anual que precede a la terminación del período en mención. Cuando un miembro nuevo es elegido o re-elegido, el nuevo período consistirá en tres reuniones anuales siguientes a su elección, excepto cuando surge una vacante porque un miembro de la Junta no puede completar su período esta debe llenarse no más tarde que la siguiente reunión de la Junta de acuerdo con el reglamento que se aplica a la vacante. Los miembros que son elegidos para completar un período incompleto se les considera como si hubieran prestado sus servicios por un período completo pero son considerados para una re-elección por un período completo de tres años.

Art. 7°.- La Junta Directiva deberá elegir entre sus miembros a un Presidente y un Secretario que prestarán sus servicios por un período de dos años y cada uno de los cuales podrá ser re-elegido por dos años adicionales.

The vacancies of the Board of Trustees not filled before January 20, 1973 shall be assigned by periods in order to maintain a balance of members of the Board, that have a service period of one, two and three years consecutively.

The election of a new member to the Board to replace a retiring member, or the re-election of an eligible member, shall take place at the annual meeting preceding the expiration of the incumbent's term. When a new member is elected or re-elected, the new period shall be for three annual meetings following the election, except that when a vacancy occurs in an unexpired term of a Board member, it shall be filled no later than the following meeting of the Board according to the rule of election that applied to the vacant position. Members elected to complete an unexpired term shall be regarded as having served a full term but are eligible for re-election to a full three-year term.

Art. 7.- The Board of Trustees shall elect a Chairman and a Secretary from among its members, to serve for a two-year term and each of whom may be re-elected for two additional years.

En ausencia del Presidente, el Secretario de la Junta se desempeñará automáticamente como Presidente. En caso que el Presidente no pueda completar su período, la Junta Directiva deberá elegir un nuevo Presidente en la próxima reunión anual.

Cada miembro de la Junta tendrá un voto excepto cuando se especifique lo contrario, y todas las decisiones serán por simple mayoría de votos de los miembros según lo especificado en el Art. 8°.

Art. 8°.- La Junta se reunirá por lo menos una vez por año calendario, en el lugar y fecha acordada por la Junta.

El Presidente convocará a reuniones regulares de la Junta previa consulta con el Secretario y el Director General.

Para tomar decisiones se necesitará un quorum que consistirá en la mayoría de sus miembros (la mitad del total de los miembros más uno) a excepción de lo previsto en el Art. 16° y excepto cuando la primera convocatoria de una reunión no resulta en la participación de la mayoría necesaria en cuyo caso una segunda convocatoria tendrá lugar y la Junta se reunirá y podrá tomar decisiones en la base de la mayoría del número de miembros que participan en la reunión.

In the absence of the Chairman, the Secretary of the Board shall automatically act as Chairman. If a Chairman cannot complete his term as Chairman, the Board of Trustees at its next annual meeting shall elect a new Chairman.

Each member of the Board shall have one vote and except where specified to the contrary, all decisions shall be decided by a simply majority of the votes of the members as specified in Art. 8.

Art. 8.- The Board shall meet at least once each calendar year at a time and place designated by the Board.

Regular meetings of the Board of Trustees shall be convened by the Chairman in consultation with the Secretary and the Director General.

A quorum for decisions shall be a majority (one half of the total number plus one) of the members except as provided in Art. 16 and except when the first convocation of a meeting does not result in the participation of the normal majority in which case a second convocation will take place and the Board will meet and be able to take decision on the basis of a majority of the number of members participating in the meeting.

En primera convocatoria se dará un aviso de treinta días por escrito a los miembros de la Junta, antes de cada reunión regular. Diez (10 días de aviso, preferentemente por cable se dará a las reuniones especiales. Una segunda convocatoria necesitará un (1) día de aviso.

Las deliberaciones y acuerdos que se adopten en la reunión de la Junta serán registradas en un Libro de Actas, tanto en castellano como en inglés y serán firmadas por el Presidente y el Secretario de la Junta.

El Secretario hará circular un borrador de las Actas, entre los miembros que asistieron a la reunión, dentro del término de treinta días y los miembros harán sus observaciones y comentarios por escrito dentro de un plazo de otros treinta días.

Después que el Secretario ha recopilado las observaciones de los diversos miembros presentes en la reunión, las Actas serán reproducidas y circuladas entre los miembros de la Junta.

Art. 9º.- La Junta tendrá las siguientes responsabilidades:

Revisará y dará las pautas necesarias para dirigir la política de las actividades del Centro, revisará anualmente las condiciones

In first convocation, a thirty-day written notice shall be given to the members of the Board prior to each regular meeting. Special notice of 10 days, preferably by cable, shall be given for special meetings. A second convocation shall require one day notice.

Considerations and agreements adopted at the meetings of the Board shall be registered in a Minutes Book, both in Spanish as well as in English and shall be signed by the Chairman and the Secretary of the Board.

The Secretary shall circulate a draft of the minutes among the members who attended the meeting within a thirty day period, and the members shall present their comments and observations in writing within a fixed period of another thirty days.

Once the Secretary has received the observations and comments of the various members present, the minutes shall be duplicated and circulated among the members of the Board.

Art. 9.- The Board shall assume the following responsibilities:

Review and give policy direction to the Center's activities; review annually the financial condition; approve the

financieras; aprobará el número y la organización del personal profesional; y revisará y evaluará los informes de avance así como los informes anuales regulares presentados por el Director General.

La Junta podrá modificar los Estatutos en una reunión anual o en cualquier reunión especial solicitada para tal fin de acuerdo con el Art. 8°. Cualquiera miembro de la Junta, treinta (30) días antes de la reunión podrá proponer cambios de los Estatutos y el Director General, después de referir el asunto al Presidente de la Junta, hará circular las propuestas de cambios entre los miembros. Los cambios necesitarán la aprobación de 2/3 la mayoría de los miembros que participen y voten.

Art. 10°.- La Junta nombrará al Director General del Centro y al Director General Adjunto y aprobará al Director de Investigación así como al Director de Investigación Regional y Entrenamiento y determinará sus funciones y períodos de servicio.

Art. 11°.- La Junta tendrá un Comité Ejecutivo compuesto por el Presidente, el Secretario de la Junta y el Director General del Centro, quienes se reunirán regularmente de acuerdo a las necesidades, en lugares decididos por sus miembros.

number and organization of professional positions, and review and evaluate progress reports as well as the regular annual reports submitted by the Director General.

The Board may modify the By-laws at an annual meeting or at any special meeting called for that purpose, as per Art. 8. Any member of the Board, 30 days prior to the meeting, may propose changes in the By-laws, and the Director General, after discussing the possible changes with the Chairman of the Board shall circulate the proposed changes among its members. Modifications shall require approval of 2/3 majority of the members participating and voting.

Art. 10.- The Board shall name the Director General and the Deputy Director General of the Center and shall approve the Director of Research as well as the Director of Regional Research and Training and shall determine their function and terms of office.

Art. 11.- The Board shall have an Executive Committee composed of the Chairman, the Secretary of the Board and the Director General of the Center, which shall meet from time to time as deemed necessary at locations determined by its members.

Las funciones del Comité Ejecutivo serán determinadas por medio de un acuerdo o resolución de la Junta. Las Actas de las reuniones del Comité Ejecutivo serán registradas y firmadas por sus miembros y las tendrá el Secretario de la Junta.

La Junta tendrá un Comité Financiero compuesto por los miembros del Comité Ejecutivo más un miembro adicional designado por la Junta en el momento de elección de sus miembros.

La Junta tendrá un Comité de Programa que será nombrado en la elección anual de sus miembros.

La Junta podrá constituir otros comités ya sean permanentes o ad-hoc como sea necesario.

Art. 12°.- El Director General es el representante legal del Centro. El o en caso de incapacidad, el Director General Adjunto firmará todas las escrituras, contratos, y otros documentos legales del Centro dentro de las condiciones acordadas por la Junta, dirigirá y administrará directamente los asuntos del Centro; nombrará y cesará al personal excepto los indicados bajo el Art. 10° e informará a la Junta sobre los cambios del personal así como sus nuevos miembros.

The functions of the Executive Committee shall be determined by means of an agreement or by resolution of the Board. The Minutes of the meetings of the Executive Committee shall be recorded and signed by its members and will be kept by the Secretary of the Board.

The Board shall have a Finance Committee composed of the members of the Executive Committee plus one additional member designated by the Board at the time of election of officers.

The Board shall have a Programme Committee to be named at the annual election of officers. The Board shall constitute such other committees permanent or ad-hoc as necessary.

Art. 12.- The Director General is the legal representative of the Center. He or in case of his incapacity the Deputy Director General shall sign all deeds, contracts, agreements, and other legal documents of the Center; shall directly manage and administer the affairs of the Center; shall name and remove staff except those indicated in Art. 10, and shall inform the Board of staff additions and changes.

El Director General presentará a la Junta Directiva los planes e informes sobre el desarrollo de los programas y será responsable ante la Junta de todas las actividades del Centro.

El Director General podrá delegar al Director General Adjunto sus responsabilidades y autoridad como lo considere conveniente para una administración efectiva del Centro. Esta delegación deberá ser autorizada por escrito e informada a la Junta.

CAPITULO TERCERO

Convenios y Exoneraciones

Art. 13° .- El Centro tiene facultad para cumplir sus objetivos y para llevar a cabo ésto, como se indica en el Art. 2°, podrá:

- a) Aceptar donaciones, legados, herencias y cualquier otro tipo de contribuciones que puedan aumentar o consolidar sus fondos.
- b) Ejecutar operaciones de crédito para el mejor desarrollo de sus actividades, siempre y cuando esté en capacidad de reunir los requisitos legales y económicos para llevar a cabo dichas transacciones.

The Director General shall submit to the Board of Trustees the plans and reports of the development of programs and shall be responsible to the Board of Trustees for all activities of the Center.

The Director General shall be able to delegate to the Deputy Director General such responsibilities and authority as he deems appropriate for the effective administration of the Center. Such delegations shall be authorized in writing and reported to the Board of Trustees.

CHAPTER THREE

Agreements and Privileges

Art. 13.- The Center has authority to carry out its objectives and in order to do so, as indicated in Art. 2, it may

- a) Accept donations, legacies, inheritances, and other contributions which might increase or consolidate its funds.
- b) Carry out credit transactions for the better development of its activities, provided that it be in a position to meet the legal and economic requirements for these transactions.

c) Adquirir la propiedad real y personal de toda clase de bienes, muebles e inmuebles que requiera para llevar a cabo sus actividades.

d) Además, ejecutar todos los actos y acuerdos, contratos u operaciones, así como otorgar todos los documentos convenientes o necesarios para cumplir con los fines del Centro.

Art. 14°.- De acuerdo al Convenio de Cooperación Científica firmado por el Gobierno Peruano y la Universidad de Carolina del Norte el 20 de enero de 1971, aprobado por Decreto Ley No. 20025 del 22 de Mayo de 1973 y de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto Ley No. 18708 del 29 de diciembre de 1970; el Centro gozará de los siguientes privilegios:

a. Derecho para importar libre de toda clase de impuestos el equipo y los vehículos necesarios para el establecimiento y operación de sus programas, incluyendo maquinaria, equipo de laboratorio y materiales.

b) La exoneración de impuestos mencionada en el párrafo (a), solamente es válida para las instalaciones y maquinarias, cuando éstas sean dedicadas para los fines científicos del Centro y deberá incluir exoneración de impuestos de las operaciones de venta de productos comerciales (papa), vehículos usados, etc.

c) Acquire the real and personal property necessary to carry out its activities.

d) In addition, perform all acts and execute all agreements, contracts or operations as well as sign all suitable and necessary documents to carry out the Center objectives.

Art. 14.- As per the scientific cooperation agreement signed between the government of Peru and North Carolina State University on January 20, 1971, approved by Decree Law No. 20025 on May 22, 1973, and as indicated by Decree Law No. 18708 of December 29, 1970, the Center shall have the following privileges:

a) The right to import free from all taxes the equipment and vehicles necessary for the establishment and operation of its programs, including machinery, laboratory equipment and materials.

b) The tax exemptions mentioned in (a) above, are only valid for installations and machinery, when used for scientific goals of the Center and shall include tax exemption on the sales of commercial products (potatoes, used vehicles, etc.

- c) Autorización para el libre tránsito de semillas y material genético dentro y fuera del Perú, de acuerdo con los reglamentos de sanidad peruana.
- d) Los científicos extranjeros que presten servicios en el Centro estarán exonerados del pago de impuestos a la renta, así como de derechos de aduana y demás impuestos a la importación que recaigan sobre sus efectos personales cuando ingresen al país de acuerdo con las leyes peruanas.

CAPITULO CUARTO

Fiscalización y Liquidación

Art. 15° .- La revisión o fiscalización anual deberá ser efectuada por auditores competentes, designados por la Junta Directiva.

Los auditores revisarán los registros financieros de la Tesorería y demás aspectos contables del Centro, tan seguido como sea requerido por la Junta, además de auditar las cuentas anuales.

La persona o firma especializada que se ocupe de la auditoría, deberá reunir los requisitos señalados por las Leyes peruanas para los auditores de sociedades privadas y públicas.

- c) Authorization for the free movement of seeds and genetic materials inside and out of Peru, according to Peruvian sanitary regulations.
- d) All non-Peruvian scientists working for the Center shall be exempted from payment of income taxes as well as duty and other importation taxes on their personal belongings when entering the country, as per Peruvian laws.

CHAPTER FOUR

Fiscalization and Liquidation

Art. 15.- An annual fiscal review will be made by competent auditors named by the Board of Trustees.

The auditors shall review the financial records of the Treasury and other accountant aspects of the Center, as frequently as indicated by the Board, as well as auditing annual accountings.

The person or specialized accounting firm shall meet the requirements indicated by Peruvian laws for auditors of private, anonymous societies.

Art. 16° .- El Centro puede disolverse y sus fondos liquidados por decisión de dos tercios (2/3) de los miembros de la Junta. El Director General, al momento de ser disuelto del Centro, será responsable de los fondos del mismo y continuará actuando bajo la dirección de la Junta. Al momento de liquidación de los fondos del Centro y después de que todas las deudas hayan sido canceladas, cualquier fondo sobrante así como los bienes serán transferidos al Ministerio de Agricultura, en forma considerada la más conveniente por el liquidador y el Ministerio de Agricultura.

Art. 17° .- El Centro inició sus actividades en el Perú el 20 de enero de 1971.

Art. 18° .- El patrimonio del Centro estará constituido por todas las donaciones que reciba.

Art. 19° .- El representante del Centro es su Director General.

Art. 16.- The Center may be dissolved and its funds liquidated by the decision of 2/3 of all the members of the Board of Trustees. The Director General of the Center at the time of termination shall be responsible for the Center's funds and shall continue acting under the direction of the Board. Upon liquidation of the Center's funds and after all debts have been paid, any remaining funds as well as property will be transferred to the Ministry of Agriculture in the most appropriate manner considered by the liquidator and the Minister of Agriculture.

Art. 17.- The Center initiated its activities in Peru on January 20, 1971.

Art. 18.- The patrimony of the Center will be composed of all donations received.

Art. 19.- The representative of the Center is its Director General.



