

El Estado Boliviano mediante el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (MAGDR), ha encomendado a la Fundación PROINPA la conservación de los Bancos de Germoplasma de Raíces, Tubérculos y Granos Andinos, para beneficio de todos los bolivianos.

La conservación de estos valiosos recursos genéticos es posible gracias al apoyo financiero de MAGDR; SIBTA/UCPSA (Fondo de arranque: Holanda, DFID, COSUDE); BID; PBRTA/COSUDE; CIP; IPGRI.

Los trabajos de investigación en procesamiento y comercialización de tubérculos andinos se realizan en coordinación con proyectos de la Universidad Mayor de San Simón: El Programa de Alimentos y Productos Naturales (PAPN) y el Instituto de Estudios Sociales y Económicos (IESE).

Equipo Técnico: María Luisa Ugarte
 Franz Terrazas
 Ximena Cadima
 Alejandro Bonifacio
 Wilfredo Rojas
 Víctor Iriarte
 Rhimer Gonzáles

Textos y Estilo: Patricia Meneces
Edición Técnica: Antonio Gandarillas
 Carol Perpich

Tiraje: 1.000 ejemplares

Fundación PROINPA

Telfs.: 4360800 - 4360801

Fax: 4360802

Email: proinpa@proinpa.org

Web: www.proinpa.org

Conservación de la Riqueza Genética de Cultivos Nativos

Bolivia junto a otros países andinos, es uno de los principales centros de origen de recursos fitogenéticos de **tubérculos** como la papa, oca, papalisa e isaño; de **granos** como la quinua, amaranto y kañahua y **raíces** como yacón, arracacha, achira y ahípa. Es por ello que desde muchos siglos atrás, nuestros antepasados aymaras y quechuas domesticaron y seleccionaron una gran variabilidad de estos cultivos nativos a los que dieron muchos usos tradicionales en la alimentación humana y animal, en medicina, vivienda y vestido.

Bolivia se encuentra entre los ocho centros más importantes de biodiversidad y domesticación de plantas cultivadas en el mundo.

Los usos tradicionales de estos recursos genéticos deben ser revalorizados y promocionados, especialmente con las nuevas generaciones de bolivianos y bolivianas, para que continúen como parte de nuestro rico acervo cultural andino.

Para que tengan una mayor difusión y consumo, es importante dar un valor agregado a estos productos, aprovechando el conocimiento tradicional y las tecnologías modernas, buscando nuevos mercados con el propósito de exportar los mismos como productos procesados y no como materia prima.

Por otro lado, al sobrevivir a sequías, inundaciones, calor, fríos extremos, plagas y enfermedades, estos recursos se convierten en una excelente fuente para el mejoramiento genético que permitirá obtener cultivos con mayor eficiencia productiva.

Todo este aprovechamiento de los recursos genéticos originarios del país debe ser en beneficio de los agricultores y pueblos indígenas del país.

En Bolivia existen los Bancos Nacionales de Germoplasma¹ de Tubérculos, Raíces y Granos Andinos que resguardan una gran variabilidad y



riqueza de cultivos nativos. Dichos Bancos son un patrimonio nacional que el Estado, a través del MAGDR encomendó para su custodia y cuidado a la Fundación PROINPA. Estos recursos son un bien público al que todos los bolivianos pueden acceder bajo ciertas normas.

En el esfuerzo de conservar y evaluar esta riqueza genética, PROINPA cuenta con el apoyo de varias instituciones: MAGDR, SIBTA, COSUDE, BID, PNUD, IPGRI, DANIDA, PREDUZA, INCO-UE.

Alrededor de la década de los 50's, los países del tercer mundo no contaban con las facilidades necesarias para identificar, investigar, conservar y usar bancos de germoplasma. Debido a esa limitante, para su estudio muchos recursos genéticos fueron trasladados de Bolivia a otros países.

En PROINPA contamos con la capacidad técnica y operativa, con la infraestructura y equipamiento necesarios para llevar a cabo la conservación de estos recursos genéticos. Es así que se está comenzando a repatriar nuestros recursos, para que sean conservados y estudiados en su lugar de origen.

¹ Banco de germoplasma es el lugar donde se mantienen recursos genéticos de una o varias especies en condiciones adecuadas y similares a las de su hábitat natural. En un banco cada especie está identificada y se conserva en forma de semillas, polen o cultivo de tejidos.

En ese sentido, Bolivia ratificó el Convenio de Diversidad Biológica, donde se especifica que "los recursos genéticos que son originarios de Bolivia podrán ser objeto de diversos estudios, respetando reglamentos de acceso con la autoridad competente del país, el centro que conserva dichos recursos y el solicitante"².

BANCO NACIONAL DE GERMOPLASMA DE TUBÉRCULOS ANDINOS

Este Banco se encuentra en el Centro Toralapa (Cochabamba), donde se conservan:

- 1290 variedades de papa (*Solanum spp.*).
- 484 variedades de oca (*Oxalis tuberosa*).
- 200 variedades de papalisa (*Ullucus tuberosus*).
- 56 variedades de isaño (*Tropaeolum tuberosum*).

PAPA



La papa junto con el trigo, arroz y maíz, es uno de los cuatro productos más importantes en la alimentación mundial. Bolivia es el país que consume más papa, en promedio cada habitante consume 80 kg de papa al año; en el área rural la cifra llega a 140 kg de papa al



año por habitante. Este tubérculo se cultiva en Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosí, Chuquisaca, Tarija y Santa Cruz.

Más de 200 mil familias viven de este cultivo y es la base de su dieta alimenticia, pues provee más del 60% de calorías diarias.

Las investigaciones sobre este tubérculo demuestran que Bolivia y Perú son los países de origen de la papa, específicamente la zona que rodea al lago Titicaca y su centro de diversificación se encuentra en toda la cadena montañosa de los Andes donde crecen muchas variedades silvestres y desde hace siglos se cultivan diferentes variedades seleccionadas por agricultores locales.

Por existir tantas variedades, sabores, colores y consistencias, este noble tubérculo se puede consumir de muchas formas: en hojuelas, en bastones, en puré; hervida, frita, al horno; pura o acompañada con todo tipo de ensaladas, carnes, otros tubérculos, granos, quesos y diferentes salsas. Es un alimento rico en almidón y vitamina C y especialmente hervido contiene pocas calorías.



M. C. G. G. G.



M. I. U. G. G.



K'ailu y Pique Macho, platos típicos preparados con papa.

² Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1996. Reglamento de la Decisión 391 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena y el de Bioseguridad. Gaceta Oficial de Bolivia, La Paz - Bolivia 21 de junio de 1997.

Dentro de las variedades nativas de papa existe un extraordinario mosaico con diferentes tamaños, colores, formas, sabores y usos tradicionales. Por ejemplo:



La variedad Ñojcha (nueva en castellano), cuya curiosa forma es utilizada en muchas comunidades por las mujeres mayores quienes dan una de estas papas a sus futuras nueras para probar su habilidad en la cocina. Si la futura esposa pela bien la papa, respetando su forma y curvas, significa que será una buena ama de casa.

La variedad Pinta Boca, pinta la boca del que se la come, tiene consistencia muy harinosa y sabor exquisito. Los agricultores aprecian mucho esta variedad y no la producen para el mercado, sino para su propio consumo y sólo la invitan a amigos o parientes muy apreciados.



Por otro lado, en zonas frías donde son frecuentes las heladas, existen variedades de papa que tienen un sabor algo amargo, lo que se asocia con su tolerancia al frío.

Desde tiempos muy antiguos los incas habitantes de estas zonas, deshidrataban esos tubérculos para consumirlos en forma de "chuño"³ o "tunta"⁴. Estos alimentos tienen muchas ventajas: poco peso, se pueden almacenar por mucho tiempo y permiten aprovechar variedades de papa que resisten heladas de hasta -7°C y que por su sabor amargo no podrían ser consumidas en fresco.

Existen evidencias de que en el imperio incaico, por sus bondades, los incas que iban a las guerras y los chaskis⁵ siempre llevaban consigo chuño y tunta para alimentarse durante sus largas y solitarias travesías.

El chuño era considerado como un producto de subsistencia cuando habían desastres naturales que impedían abastecerse de alimentos. Conquistadores como Hernando de Soto dijeron que gracias al chuño "nunca se conocía el hambre en el imperio Inca".



El chuño y la tunta tienen una consistencia harinosa, una vez pelados se usan para hacer harina y galletas (muy gustadas por los bebés) y principalmente para preparar platos típicos, por ejemplo el "chuño phuti", una mezcla de chuño cocido en agua, con una salsa espesa de maní molido y cocido o huevo.



Picante de pollo, uno de los platos típicos más consumidos que se acompaña con "chuño phuti".

3 También llamado "chuño negro". Se elabora exponiendo las papas a las heladas hasta que se congelen, luego se estrujan o apretan los tubérculos congelados con los pies para que se deshidraten y finalmente se secan con el calor del sol.

4 Conocida también como "chuño blanco". Al igual que el chuño, la tunta se elabora exponiendo las papas a las heladas hasta que se congelen, pero evitando su exposición al sol, luego se las pone bajo una corriente o río de agua limpia para que se laven, nuevamente se congela los tubérculos y finalmente se secan al sol.

5 Los chaskis eran los hombres más sanos y jóvenes del incario, que tenían la misión de atravesar largas y accidentadas distancias a pie, llevando mensajes del Inca de un imperio a otro.

OCA



M. L. Ugarte

La oca se cultiva en Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosí, Chuquisaca y Tarija, su nombre aymara es "keni".

La oca es un tubérculo de consistencia harinosa, con forma alargada tubular y con una variedad de colores cálidos que

van desde el crema, pasando por el rojo, hasta el café y negro más intensos.

Antes de consumir, la oca se puede dejar al sol para que sea aún más dulce. Generalmente la oca se come hervida, al horno o tostada y puede ser acompañada por ensaladas y todo tipo de carnes, pues tiene un sabor dulce muy agradable.

La oca también se puede deshidratar y guardar durante largos periodos como "chuño" o "caya" (harina hecha del tubérculo secado al sol). La mayor parte de la producción de oca se destina para el autoconsumo.



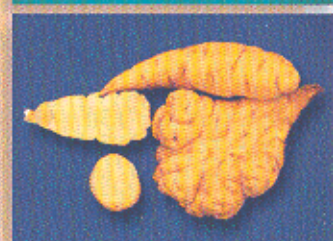
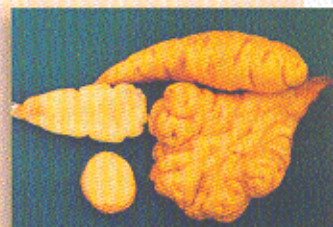
M. L. Ugarte

La oca tiene 80% de agua, 13% de carbohidratos y deshidratada hasta 11% de proteína. Contiene muchas vitaminas, especialmente vitamina A que ayuda a la piel, al sentido de la vista y a la formación del cabello.

ISAÑO

Cultivado en Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosí, Chuquisaca y Tarija, el isaño es un tubérculo de consistencia harinosa, con forma alargada, pero más irregular y aplanada que la oca (algunos isaños se asemejan a un abanico), con colores cálidos que van desde el crema, hasta el rojo y morado fuertes, aunque también existen variedades con jaspes o manchas.

A diferencia de la oca, el isaño no es dulce, sino más bien algo picante. Posee un alto valor nutritivo, investigaciones realizadas han encontrado variedades de isaño con más de 12% de proteína. En Bolivia y Perú se deja el tubérculo a la intemperie toda la noche y al día siguiente se come con miel, a esto se le llama "thayacha". El isaño tiene muchos usos como alimento y en la medicina natural, para curar enfermedades de la próstata.



M. L. Ugarte

Algo curioso es que este tubérculo es antifrodisiaco. Según el cronista español Cobo, los emperadores incas daban de comer isaño a sus ejércitos, "para que durante las batallas ellos pudieran olvidar a sus esposas".

Este cultivo tiene un gran potencial en la alimentación de cerdos para la producción de fiambres y embutidos. En una experiencia piloto realizada por PROINPA con una granja de porcinos en Cochabamba, se ha comprobado que los cerdos alimentados con isaño, tienen un peso 17% mayor que los animales alimentados convencionalmente.

PAPALISA



La papalisa se cultiva en Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosí, Chuquisaca y Tarija. Su nombre en quechua es "ullucu".

Las papalisas son pequeños tubérculos redondeados o alargados, que tienen muchos colores brillantes, desde el amarillo, rojo, rosado chillón y verde, también existen variedades de color claro con jaspes o manchas de un color más oscuro.

Tienen una apariencia muy agradable, como si fueran dulces o gomas masticables, pues además de su color, la piel de la papalisa es muy tersa y uniforme.



La papalisa es un alimento rico en minerales y vitamina C, que es muy buena para evitar enfermedades respiratorias y pulmonares. Los tubérculos cocidos son usados en diversos platos, los más populares son la sajta y la sopa de papalisa. Sus hojas cocidas son ricas en calcio y caroteno que son buenas para el fortalecimiento de los huesos y la vista.



Sajta y sopa de papalisa.

En los Andes se cree que si una mujer embarazada come papalisa, esto facilitará el nacimiento del bebé al momento del parto.

Para poder almacenar papalisa por más tiempo, se la puede deshidratar como chuño, también se puede utilizar en panificación como harina adicional a la harina común.

En Bolivia, el Programa de Alimentos (PAPN) y el Instituto de Estudios Socioeconómicos (IESE) de la UMSS, en coordinación con PROINPA, han llevado a cabo una prueba piloto para comercializar papalisa fresca y papalisa deshidratada de mayor calidad en supermercados locales.

BANCO NACIONAL DE GERMOPLASMA DE RAÍCES ANDINAS

Este Banco también se encuentra en el Centro Toralapa y en él se conservan:

- 2 variedades de achira (*Canna edulis*).
- 9 variedades de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*).
- 10 variedades de ahípa (*Pachyrhizus ajipa*).
- 5 variedades de yacón (*Polymnia sonchifolia*).

Estas raíces son las plantas cultivadas más antiguas de esta parte de América. En restos arqueológicos se ha encontrado evidencias de que culturas antiguas como los Aymara (Bolivia) y los Mayas (México), habrían cultivado estos productos incluso antes de que aparecieran la papa y el maíz.

ACHIRA

La achira se cultiva en Cochabamba; su raíz es de color amarillo con partes rojizas y de consistencia harinosa, por ser muy digestible se consume cocida y en harina para panificación.



La achira tiene un gran potencial como fuente de almidón, una de sus grandes cualidades es que es muy fácil de plantar en cualquier tipo de suelos e incluso en zonas demasiado húmedas. En Bolivia la achira no se cultiva comercialmente, sin embargo se podría producir en áreas húmedas marginales, donde otros cultivos no podrían prosperar.

ARRACACHA

Cultivada en La Paz y Cochabamba, la arracacha o "racacha" es una raíz parecida a la zanahoria; de colores que varían entre el blanco, crema y amarillo; tiene consistencia harinosa y un sabor característico parecido al apio.

En Bolivia esta raíz es un producto festivo que se consume en "prestes", cumpleaños y fiestas religiosas. Aunque su precio es tres veces mayor al de la papa, la arracacha se consume mucho en La Paz, incluso por grupos sociales de bajos ingresos.



La arracacha contiene 24% de un almidón bastante pequeño y digestible, por lo que es usado

para alimentos de bebés, inválidos y personas de la tercera edad. También contiene 25% de carbohidratos, calcio, fósforo y considerables cantidades de vitamina A.

Esta raíz generalmente se prepara en puré, hervida o cocida con ají y acompañada de guisos y carne, especialmente de cerdo.

Actualmente la transnacional Nestlé utiliza arracacha para alimentos de bebé por su grano más digestible y

como saborizante. La arracacha se cultiva desde Venezuela hasta Bolivia y tiene un excelente potencial para la exportación. Recientemente en Brasil ha adquirido mucha importancia por ser un cultivo muy promisorio y de gran importancia económica.

AHIPA

La ahipa es una raíz que crece en Bolivia (Cochabamba y Caraparí frontera entre Chuquisaca y Tarija) y el norte de Argentina, es parecida al yacón solo que con forma más redondeada, sabor dulce y consistencia harinosa, pero no tan suave sino más bien fibrosa.

Las raíces de ahipa tienen alto contenido de carbohidratos, almidón y son una buena fuente de potasio y vitamina C, generalmente se consumen frescas

y crudas como fruta, preparada en raspadillo es un rico alimento lechoso que gusta a los niños. En el sur de Bolivia se consume en la fiesta de Corpus Christi junto con otras frutas.



YACON

El yacón se cultiva en La Paz y Cochabamba, es una raíz suculenta de forma alargada y tubular que llega a pesar 2 kg, tiene un sabor dulce parecido al melón, su consistencia es harinosa muy suave y aguanosa y su color es café oscuro. Este es un alimento muy agradable al que por sus propiedades se le ha dado muchos usos.



Desde épocas antiguas en muchas comunidades andinas el yacón es utilizado como remedio para afecciones renales, hepáticas y en dietas para diabéticos y personas con problemas digestivos, pues contiene un tipo de azúcar más saludable y digestible que el azúcar o la sacarosa común.

El brote o cogollo de la planta de yacón, acompañado con brotes de locoto y de arracacha silvestre, se usan para aumentar la leche materna.

Las hojas de la planta de yacón contienen de 11 a 17% de proteína. En Brasil y Japón dichas hojas se utilizan secadas al sol, en una infusión como té a la que se le atribuyen propiedades anticolesterol.

En una experiencia piloto del Programa de Alimentos de la UMSS, se ha trabajado en la elaboración y promoción de la "q'isa" de yacón, un alimento deshidratado y muy dulce que puede ser consumido puro, en pastelería, con leche o yogurt.

Esta raíz también se consume como fruta (cruda), cuando se expone al sol varios días se vuelve mucho más dulce y agradable, los agricultores casi siempre poseen plantas de yacón en su jardín, pues lo usan como alimento fresco para sus hijos.

El cultivo de yacón produce aún en tierras muy pobres de nutrientes y hasta 3300 metros de altitud. Por todas estas cualidades, existe un interés creciente por darle un uso más industrial a esta planta.

BANCO NACIONAL DE GERMOPLASMA DE GRANOS ANDINOS

Este Banco está localizado en la ciudad de La Paz y en él se conservan:

- 2701 variedades de quinua (*Chenopodium quinoa*).
- 400 variedades de kañahua (*Chenopodium pallidicaule*).
- 5 variedades de paico (*Chenopodium ambrosoide*).
- 20 variedades de pillagua (*Atriplex spp.*).
- 15 variedades de cauchi (*Suaeda foliosa*).

QUINUA



Cultivada en La Paz, Potosí, Oruro y Cochabamba, la quinua es un grano originario de Bolivia y Perú que fue cultivado por nuestros antepasados aymaras y quechuas. Por su gran valor alimenticio, para ellos la quinua era un alimento vital tanto que fue considerado sagrado. Cronistas de la era precolombina indican que cada año, al empezar la siembra de quinua, "el Rey Inca sembraba las primeras semillas de este grano con su espada de oro".

La quinua es importante no sólo por su valor nutritivo, sino porque es un cultivo rústico, se adapta y tiene buenos rendimientos en condiciones muy adversas, por ejemplo cerca del salar de Uyuni, en áreas desérticas (con menos de 150 mm de precipitación al año),

salitrosas y por encima de los 3800 msnm, donde existen frecuentes heladas.

Es por ello que se considera a la quinua como el grano del futuro, un cultivo promisorio que promueve la vida y la salud de áreas marginales donde otros cultivos no pueden prosperar.

Entre los incas la quinua se preparaba en chicha⁶ y pito⁷, aunque la forma más conocida era cuando preparaban la quinua igual que el arroz graneado, en un plato llamado "phisara".

También usaban las hojas de quinua como forraje para sus animales domésticos. La quinua es un grano andino que

contiene proteínas de alto valor nutricional, que incluso pueden reemplazar las proteínas de la carne.

La quinua tiene más nutrientes que el arroz, trigo, maíz y soya y contiene los 10 aminoácidos esenciales para el cuerpo, los cuales son vitales para el desarrollo de células del cerebro, para el aprendizaje, memorización, raciocinio y crecimiento físico.

En Bolivia la quinua se consume como cereal para desayunos, refrescos, sopas, postres, panificación (galletas, tortas) y cerveza. También se ha comprobado que alpacas alimentadas con quinua proveen una lana mucho más brillante, pura y durable que se utiliza para la fabricación y exportación de chompas y alfombras de alto tráfico.

Actualmente se puede encontrar quinua en Estados Unidos y Europa especialmente en supermercados de comida orgánica; casi siempre a precios muy altos.

KAÑAWA



La kañawa se cultiva en La Paz, Potosí, Oruro y Cochabamba. Probablemente no existe otro cultivo más rústico que la kañawa, por lo cual es un grano extremadamente importante que permitió la subsistencia de nuestros antepasados. La kañawa se cultiva en zonas marginales del altiplano, pues este grano tolera heladas de hasta -3°C.

Actualmente se está dando otros usos a este grano, por ejemplo se utiliza en los desayunos escolares de centros escolares de Potosí y Oruro. La fábrica Coronilla también utiliza kañawa en la elaboración de fideos.

6 La chicha es una bebida que se prepara moliendo el grano, agregando otros oditivos y dejando fermentar.

7 El pito se obtiene moliendo el grano crudo hasta obtener una especie de harina que se puede comer pura o acompañada de yogurt, leche, etc.

Pito, granola y un sabroso desayuno con este nutritivo grano.



La kañawa contiene un alto contenido de proteína (16%). Es preparada como pito para comerla pura o en

refrescos, la harina de kañawa mezclada con la harina de trigo es excelente para panificación, también se

consume en una bebida caliente similar al chocolate y en granola con frutas y miel.

Sus hojas contienen un alto contenido de calcio y en general toda su planta es un excelente forraje.



AMARANTO



El amaranto se cultiva en Chuquisaca, Potosí, La Paz, Oruro, Cochabamba y Tarija. Este grano más conocido como "millmi", es una planta considerada sagrada y consumida por civilizaciones precolombinas desde hace más de 4000 años. El

germoplasma de este grano se conserva en el Centro Fitoecogenético Pairumani (Fundación Simón I. Patiño).

La planta de amaranto es uno de los cultivos más vistosos de la tierra, posee flores de color oro, morado y rojo, de anchos y largos tallos. La planta es muy vigorosa y tolerante a sequías, al calor y a enfermedades, por lo que se adapta muy bien a terrenos que serían inadecuados para producir otros granos.

La planta de amaranto puede crecer rápidamente con la mitad de la humedad que requiere una planta común, por lo cual su cultivo no tiene problemas de riego.

En Bolivia se consume amaranto como pito, refresco, en harina para panificación, turrone, granolas con frutas y miel y como insuflados (pop) simples y chocolatados; alimentos que van muy bien acompañados con yogurt, leche o frutas para preparar deliciosos desayunos muy gustados especialmente por los niños.

Las cualidades nutricionales del amaranto son extraordinarias, pues contiene 18% de proteína, fibra, vitaminas y minerales y no contiene colesterol.

Este maravilloso grano es muy digestible y tiene más proteínas que el maíz, arroz, trigo y soya.



Chisitos, granola y turrone de amaranto.

El amaranto es uno de los cultivos andinos con más potencial para la agroindustria y exportación. Es muy apreciado y valorado en Europa y en particular en los Estados Unidos. En los últimos años se viene utilizando este grano como alimento base de los jugadores de basquetbol de la NBA y astronautas de la NASA durante sus viajes espaciales; ya que es un alimento que con pequeñas cantidades de grano, provee una dieta altamente nutritiva.

QUEDA MUCHO POR HACER

Como podemos ver, esta riqueza boliviana de tubérculos, raíces y granos andinos posee características extraordinarias con grandes potencialidades y ventajas para su cultivo, la alimentación, la medicina y la agroindustria.

Cada una de estas variedades es un fragmento de nuestra historia, esta riqueza genética es uno de los legados más importantes que nos han dejado nuestros antepasados nativos. Ahora es nuestra responsabilidad resguardar esta riqueza que se ha mantenido por siglos, haciendo un uso responsable e inteligente de la misma, en beneficio de los agricultores bolivianos y toda la población en general.

También debemos preservar estos recursos para que futuras generaciones con tecnologías más avanzadas puedan dar a estos cultivos usos que aún no conocemos.

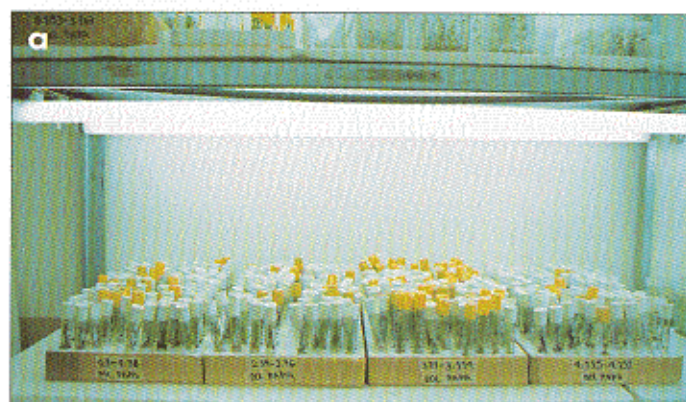
La conservación de toda esta riqueza es un compromiso en el que debemos trabajar todos los bolivianos, no sólo por Bolivia, sino también para contribuir la seguridad alimentaria del mundo.

En este esfuerzo, PROINPA conserva germoplasma de especies y variedades de tubérculos, granos y raíces andinas de Bolivia, en condiciones ecológicas similares a las de su hábitat nativo (conservación *in situ*⁸).

PROINPA también conserva estos recursos en condiciones *ex situ*⁹, para lo cual se trabaja en el mantenimiento y regeneración en campo, en almacén (cámara fría) e *in vitro*; además se hace una caracterización, evaluación, documentación, regeneración y multiplicación del material.

Estas actividades son básicas y deben realizarse permanentemente para optimizar la conservación y disponibilidad del material genético del Banco en programas de mejoramiento y para otros usuarios como agricultores y la agroindustria.

Por todo ello, PROINPA trabaja para cuidar, conservar y fomentar la revalorización y consumo de esta valiosa herencia natural. Ya que las variedades nativas que existen en el país, no sólo son fundamentales para la seguridad alimentaria de la población actual, sino que representan un inestimable recurso potencial para alimentar a generaciones futuras de Bolivia y el mundo.



C. L. Vilaciel



M. I. Ugarte



M. I. Ugarte

Conservación *ex situ* de germoplasma de raíces y tubérculos andinos: a) *in vitro*; b) en invernadero y c) en campo.

8 En la conservación *in situ* se mantiene un conjunto de variedades dentro de su ecosistema y en el hábitat donde se desarrollan naturalmente.

9 En la conservación *ex situ* se mantienen variedades fuera de su hábitat o entorno donde se desarrollan naturalmente. Por ejemplo en jardines o como en este caso, bancos de germoplasma.