



# INFORME FINAL

**Proyecto FTG-354/2005  
“Innovaciones tecnológicas y mercados  
diferenciados para productores de papa  
nativa” (2007- 2010)**



## INSTITUCIONES PARTICIPANTES



### **Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos. (PROINPA-Bolivia)**

Dirección: Cochabamba. Av. Blanco Galindo km 12 ½; Teléfonos: 591 44360800 / 44360801; Fax: 591 44360802; Email: Proinpa@proinpa.org



### **Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. (CORPOICA-Colombia)**

Dirección: Bogotá, Cundinamarca. km 14 vía a Mosquera, (571)  
Teléfono: 57 1 4227300



### **Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (INIAP-Ecuador)**

Dirección: Quito. Av. Eloy Alfaro N30 – 350 y Amazonas.  
Edificio MAG. Piso 4.  
Apartado 17-01-340, Quito, Ecuador, Teléfono (593)300 61 42  
iniap@iniap.gob.ec ; www.iniap-ecuador.gob.ec



### **Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. (INIEA-Perú)**

Dirección: Av. La Molina #1981. Lima(511) Teléfonos: 511 6 4244544;  
Fax: 511 6 4246206; e-mail: postmaster@inia.gob.pe



### **SOLUCIONES PRÁCTICAS. Tecnologías desafiando la pobreza. Intermediate Technology Development Group (ITDG-Perú) Oficina Regional para América Latina**

Dirección: Lima, Av. Jorge Chávez 275 (Miraflores). Teléfono: 511 446 7324; Fax: 00511 446 6621; e-mail: postmaster64itdg.org.pe



### **Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-Venezuela)**

Dirección: Caracas, Av. Universidad, Esquina El Chorro, Torre M.C.T., Piso 8, La Hoyada; Teléfono: 58 243 2404600; Fax: 58 243 2831423; e-mail: info@inia.gov.ve

# INFORME FINAL

**Proyecto: FTG-353/05**

**“Innovaciones Tecnológicas y Mercados Diferenciados  
para Productores de Papa Nativa”**

**2007-2010**

Sistematizadores: Cecilia Monteros e Iván Reinoso



“Informe final del Proyecto FTG-353/05 “Innovaciones Tecnológicas y Mercados Diferenciados para Productores de Papas Nativas”. Es un producto del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), INIAP-Ecuador, Proinpa-Bolivia, Corpoica-Colombia, Soluciones Prácticas –Perú, INIA-Perú, e INIA-Venezuela

#### Cita bibliográfica

Monteros, C. y Reinoso, I., 2011. “Informe final del Proyecto FTG-353/05 “Innovaciones Tecnológicas y Mercados Diferenciados para Productores de Papas Nativas”. Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria. (FONTAGRO), INIAP-Ecuador, Proinpa-Bolivia, Corpoica-Colombia, Soluciones Prácticas–Perú, INIA-Perú e INIA-Venezuela. Quito, Ecuador, 106 p.

# PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias del Ecuador fue el Organismo Ejecutor del proyecto 353/2005 “Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas”; y actuaron como Co-ejecutores: la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA) de Bolivia; la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) de Colombia; el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA) del Perú; Soluciones prácticas (ITDG) del Perú; y, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) de Venezuela.

Las actividades se desarrollaron con el apoyo económico de FONTAGRO, además de haber contado con el cofinanciamiento, para el caso de Bolivia de los proyectos PIC-Papas Nativas de la COSUDE, DANIDA y Papa Andina del Centro Internacional de la Papa; para Ecuador los Proyectos Papa Andina e Innovandes del Centro Internacional de la Papa; y para Perú los proyectos McKnight y el Centro Internacional de la Papa.

Las papas nativas, son una alternativa productiva, explotada ancestralmente por los pueblos alto andino. Si bien estos tubérculos son apreciados por sus propiedades organolépticas agradables y propiedades agrícolas favorables, su producción se ha destinado para el autoconsumo o para mercados locales reducidos; esto debido, principalmente, al desconocimiento de los consumidores sobre las bondades de estos tubérculos nativos.

El proyecto tuvo como objetivo general “Mejorar la calidad de vida de pequeños productores de papas nativas de la región andina, a través de la incorporación de innovaciones tecnológicas a sus sistemas productivos y el acceso a mercados diferenciados, para aprovechar la biodiversidad de papas nativas”. El proyecto se constituyó en una plataforma para validar y enriquecer las experiencias exitosas alrededor del cultivo de papas nativas, centrándose en los temas: caracterización de la biodiversidad, generación de innovaciones tecnológicas de producción y pos cosecha, incorporación de las papas nativas en cadenas de valor, fortalecimiento de los productores en producción y gestión empresarial, difusión de la biodiversidad y gastronomía andina a través de campañas publicitarias dirigidas a revalorizar las papas nativas.

Este informe técnico resume la información de los principales resultados, alcanzados durante los años 2007 a 2010. Se presenta los resultados relevantes en términos de productos intermedios y finales obtenidos. Como parte complementaria a los aspectos técnicos, aparece información sobre la socialización de los resultados donde se observa todos los eventos de transferencia de tecnología y divulgación. Además, se presenta la producción de las diferentes publicaciones impresas.

# RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto 353/2005 “Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas”, financiado por el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), fue ejecutado en consorcio por la Fundación para la Promoción e Investigación de Productos Andinos (PROINPA) de Bolivia; la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) de Colombia; el Programa Nacional de Raíces y Tubérculos del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), del Ecuador; el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA) de Perú, Soluciones Prácticas (ITDG), del Perú; y, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) de Venezuela.

El objetivo general fue “Mejorar la calidad de vida de pequeños productores de papas nativas de la región andina, a través de la incorporación de innovaciones tecnológicas a sus sistemas productivos y el acceso a mercados diferenciados, para aprovechar la biodiversidad de papas nativas”.

Para cada país el desarrollo de la agenda planificada ha sido una experiencia de aprendizaje y de interrelacionamiento con su propio entorno; sin duda se han establecido las bases iniciales para nuevos emprendimientos en papa con estos grupos.

**AVANCES POR RESULTADO ESPERADO** ¡Error! Marcador no definido.

## **R1. Caracterización de la diversidad de papas nativas por atributos especiales, que agregan valor por el uso en procesamiento industrial y gastronomía andina**

En este resultado se planteó caracterizar la biodiversidad por sus atributos especiales. En Bolivia se caracterizaron 45 cultivares, en Colombia 60, en Ecuador 120, en Perú 314 y en Venezuela 34. Las caracterizaciones se realizaron en los siguientes aspectos:

<b>1</b>	• Caracterizaciones morfológicas y agronómicas
<b>2</b>	• Caracterizaciones organolépticas y funcionales
<b>3</b>	• Caracterizaciones por uso industrial y gastronómico

Las caracterizaciones con actores locales, dio la oportunidad de establecer “Jardines o parcelas de caracterización” en varias localidades de cada uno de los países. Estas parcelas cumplieron el rol de preservación, multiplicación de las papas nativas y, además sirvieron para impartir capacitación.

Se aprovechó la información generada por las caracterizaciones para elaborar un “Catálogo de Papas Nativas” por país. Corpoica-Colombia, INIAP-Ecuador y Soluciones prácticas-Perú, publicaron catálogos a full color (tiraje de 1000 ejemplares), mientras que Proinpa-Bolivia, INIA-Perú, e INIA-Venezuela produjeron catálogos en versión electrónica



Con la participación de profesionales del arte culinario, se efectuaron múltiples eventos exploratorios de las cualidades culinarias de las papas nativas, se logró levantar suficiente información para elaborar un “Recetario Regional “LAS PAPAS NATIVAS EN LA GASTRONOMÍA ANDINA”, es un esfuerzo de investigación culinaria desarrollada por profesionales de la cocina de Ecuador, Perú, Bolivia, Colombia y Venezuela, el recetario tiene 144 recetas en base de papas (Anexo 1).

## R.2. Desarrollo y promoción de productos para mercados diferenciados, considerando atributos especiales de las papas nativas.

En este resultado se planteó la exploración de nuevas posibilidades, tanto agroindustriales como comerciales, que las papas nativas pueden tener no solo en los mercados locales, sino también en mercados internacionales.

Con la participación activa de varios actores de la cadena se desarrollaron e identificaron varios productos/ nichos de mercado. En cada país se realizaron sondeos de mercados para identificar y caracterizar nichos de mercado. Se realizaron mesas de negocios para producto fresco y procesado, en donde se concertaron negocios, y además se realizaron planes de negocios con organizaciones de desarrollo



Se formaron plataformas con actores de la cadena (productores, chefs, escuelas de cocina, universidades, empresas privadas, comerciantes, organismos públicos, ONGs de desarrollo rural, agroindustrias) que apoyaron la difusión e iniciativas de negocios de las papas nativas

### **R.3. Desarrollo de innovaciones tecnológicas de producción y poscosecha para incrementar la oferta de papas nativas**

Este resultado se planteó elevar la productividad de las papas nativas, sin afectar el medio ambiente. En cada país se realizaron varias reuniones con el conjunto institucional, más los grupos beneficiarios de productores, se efectuaron diversas dinámicas para captar las principales demandas tecnológicas. Se elaboró un catálogo digital de fichas tecnológicas de los cinco países (Anexo 2). Los aspectos tecnológicos que merecieron prioridad a lo largo del proyecto fueron:

- 1 •Estrategias de control Químico/biológico, para el combate de enfermedades
- 2 •Mesa de higienización con rodillos giratorios y aire a presión para la limpieza de los tubérculos
- 3 •Uso del CIPC y Royal MH-30 (hidrazida maléica) para inhibir la brotación
- 4 •Manejo sostenible de biopreparados y uso de productos químicos de baja residualidad
- 5 •Multiplicación acelerada por brotes/ esquejes y selección positiva para producción de semilla de calidad
- 6 •Fertilización química y orgánica sobre el rendimiento y calidad de papa nativa
- 7 •Sistemas de termoterapia y cultivo de meristemas para la erradicación de virus
- 8 •Preparación y dosis adecuada de biol
- 9 •Control ecológico de Mancha y Manchas foliares
- 10 •Implementación de cultivo aeropónico

### **R.4. Fortalecimiento de organizaciones de productores de papas nativas para la comercialización y fomento de cultura empresarial**

En este resultado se planteó el fortalecimiento de los grupos de productores para vincularlos a mercados diferenciados. Se realizaron talleres, y pasantías para reforzar las capacidades gerenciales de los pequeños agricultores.

Se fomentó las alianzas interinstitucionales de organismos que apoyan el desarrollo regional, como son los gobiernos locales, universidades, centros de investigación, organi-



zaciones gubernamentales. Se incursionó en el análisis de cadenas agroalimentarias y apoyo la formación de plataformas de concertación en torno a la papa nativa. Han sido múltiples los esfuerzos que cada país ha realizado para lograr el fortalecimiento de los productores. Las actividades que merecieron especial énfasis fueron:



### R.5. Difusión y Publicaciones

Para difundir el consumo y producción de papas nativas seleccionadas por sus propiedades intrínsecas (colores, formas, contenido nutricional). A nivel regional se realizaron 56 eventos de difusión entre días de campo, ferias de biodiversidad, festivales gastronómicos que involucraron a diversos actores de la cadena agroalimentaria dirigidas a revalorizar las papas nativas, y, además, los países participaron en congresos nacionales e internacionales con conferencias para presentar los trabajos realizados por el proyecto

Se puso énfasis en la producción de publicaciones de papa nativa, a nivel regional se tiene 79 publicaciones entre catálogos, recetarios, informes técnicos, artículos presentados en congresos nacionales e internacionales, plegables, pósters /afiches, tesis de pregrado, etc. Además, se realizó campañas publicitarias a través de la prensa, radio, dirigidas a revalorizar las papas nativas

# BENEFICIARIOS E IMPACTOS

## BOLIVIA

Los beneficiarios directos fueron 155 productores de los grupos de APROTAC de Candelaria, APRA de Morochata, APAPAS de Palca y en menor grado los productores de SORA SORA, y al menos 300 beneficiarios indirectos. Además cerca de 100 chefs y encargados de cocina a través de los recetarios y el festival gastronómico. Agricultores de otras zonas y centros de biodiversidad comenzaron a producir papas nativas gourmet para el mercado.

Se logró un incremento en los rendimientos de 20 %, y además se mejoró la calidad de los tubérculos. Variedades de papa nativa que no se solían encontrar en los mercados urbanos, hoy son más frecuentes y están al alcance de los consumidores. Así como productos que antes se descartaba (las papas pequeñas o se daban como alimento animal), hoy en día se comercializa en los supermercados como papa gourmet, alcanzando precios de cerca de 0,8 USD/kg. Los tubérculos grandes, debido a su mejor calidad, logran un incremento en los ingresos de cerca de 15 %, esto significa un ingreso adicional de 180 USD/ha en papa nativa.

## COLOMBIA

Los beneficiarios directos fueron 150 pequeños productores y al menos 600 beneficiarios indirectos en las regiones de Ventaquemada y Turmequé, que aglutina tres asociaciones de productores papeiros: Cooinpaven, Sal-Proyca y Asoagroteguaneque, con las que se están cultivando 10 de las 60 variedades caracterizadas. El proyecto ha sido motor para convocar a diferentes actores de la cadena interesados en el rescate, promoción e incorporación de las papas nativas en cadenas de valor. Se ha conseguido el reconocimiento de estas papas en la industria y en el sector hotelero.

## ECUADOR

Los beneficiarios directos fueron 50 productores de papa nativa del Consorcio de pequeños agricultores de la sierra central ecuatoriana (CONPAPA), y al menos 200 beneficiarios indirectos. Con el uso de semilla de calidad seleccionada por selección positiva y aplicación de la combinación de fertilizantes químicos y orgánicos se logró incrementos del 20 % en los rendimientos.

CONPAPA mantiene relaciones comerciales con cinco restaurantes Gourmet de Quito y Chimborazo (100 kg/semana), y con el supermercado Magda (200 kg/semana). Los restaurantes gourmets/supermercado están pagando un mejor precio por la papa nativa (0.55 y 0.65 USD/kg), en relación con la variedad Superchola que es la que normalmente compran (0.20 a 0.25 USD/kg).

El CONPAPA ha iniciado la producción de hojuelas fritas; al momento está produciendo 800 fundas de hojuelas fritas a la semana, se espera ampliar a 5330 fundas de hojuelas fritas al mes (capacidad de la planta instalada). Además, con el apoyo del Centro Internacional de la Papa (CIP) se firmó un acuerdo de colaboración con Responsabilidad Social entre la empresa INALPROCES S.A. y el CONPAPA, para el abastecimiento

to de 1350 kg/mes de las variedades Puca Shungo (corazón rojo) y Yana Shungo (corazón negro), para la producción de *Papas Nativas Andinas Kiwa* (hojuelas fritas de colores) con la posibilidad de ampliar a 4500 kg/mes.

### **PERÚ-ITDG/Soluciones Prácticas**

Los beneficiarios directos fueron 1686 familias de once comunidades y tres asociaciones de la provincia de Canchis, en la Región Cusco, siendo los beneficiarios directos. Se han desarrollado vínculos y redes interinstitucionales bajo convenios y cartas de entendimiento, con el INIA- Cusco, INIA Puno, el CIP, Ministerio de Agricultura-MINAG, SENASA, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Asociación Andes Parque de la Papa, CESA, el Gobierno local de la Municipalidad de Canchis, Maranganí y Checacupe.

Las innovaciones tecnológicas en producción y poscosecha contribuyeron a mejorar los rendimientos hasta en 24%. El incremento de los rendimientos de la papa nativa y el acercamiento al conocimiento de los precios en los mercados de la región, han promovido la organización de dos asociaciones de productores: “Nuevo Amanecer” en la comunidad de Quisisni, y la “Asociación de conservacionistas y productores de papa nativa” (ACOPPNA –Canchis).

### **PERÚ – INIA**

Los beneficiarios directos fueron 235 familias de 11 comunidades de Huancavelica y Junín y entre 1000 beneficiarios indirectos. El desarrollo participativo de las actividades del proyecto ha logrado el involucramiento de diferentes actores gubernamentales y no gubernamentales presentes en zonas de acción. En reconocimiento a las labores de conservación se ha declarado a las Comunidades del Distrito de Pazos como zona piloto de innovación en la conservación y comercialización de papas nativas y además se ha institucionalizado la “Feria de Biodiversidad de raíces, tuberosas y plantas medicinales andinas”.

A partir del año 2009, se inició la comercialización de hojuelas de papa nativa con pulpa de colores a comercio justo en Francia a través de la empresa “Ethiquable”, para este negocio se ha constituido una nueva “Asociación de Productores Agropecuarios para la Industria Andina (AGROPIA)”, con Registro Oficial N° 11128516. En este contexto, para la comercialización de hojuelas fritas de colores, el Municipio Distrital ha construido un centro de acopio y una planta primaria de procesamiento de la papa nativa y se espera que con el apoyo financiero del Gobierno Regional efectuar el procesamiento y empaquetado de papas nativas de colores con las asociaciones de Productores del Proyecto. Se comercializó con el supermercado Plaza Vea 4000 kilos de papa de las variedades Camotillo y Acero Suyto. Además, se comercializó 41 057 kg de 7 variedades nativas a la Empresa A&L para supermercados de la capital (Lima) y para exportación a Venezuela.

Los ensayos de innovación tecnológica han permitido el incremento promedio del rendimiento entre 2 a 4 t/ha. La evaluación de la calidad culinarias e industrial permitió identificar variedades con potencial de mercado que se han ido posesionando en el mercado de acuerdo con los usos; en relación con la presencia de variedades en el mercado antes del proyecto, se ha incrementado en más del 100%

## INSTITUCIONES PARTICIPANTES

### INSTITUCIÓN LÍDER QUE AUTORIZÓ LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Ing. MSc. Víctor Hugo Cardoso Cascante. ([cardoso@iniap.gov.ec](mailto:cardoso@iniap.gov.ec)).  
Director General del INIAP.

### INVESTIGADOR LÍDER REGIONAL DEL PROYECTO

Ing. MSc. Iván Adolfo Reinoso Reinoso ([ivan.reinoso@iniap.gob.ec](mailto:ivan.reinoso@iniap.gob.ec)).  
Líder del Programa Nacional de Raíces y Tubérculos rubro Papa del INIAP.

### INVESTIGADOR COLÍDER REGIONAL DEL PROYECTO

Ing. MSc. Janeth Cecilia Monteros Jácome ([janeth.monteros@iniap.gob.ec](mailto:janeth.monteros@iniap.gob.ec))  
Programa Nacional de Raíces y Tubérculos rubro Papa (PNRT-Papa) del INIAP.

### ADMINISTRADORA FINANCIERA REGIONAL

Lcda. Nelba Caguango  
Jefe Departamento Financiero de la Estación Experimental Santa Catalina del INIAP.

### INSTITUCIONES EJECUTORAS

#### BOLIVIA

#### FUNDACIÓN PARA LA PROMOCIÓN E INVESTIGACIÓN DE PRODUCTOS ANDINOS (PROINPA)

Investigador principal: Ing. Augusto Guidi Figueroa ([aguidi@proinpa.org](mailto:aguidi@proinpa.org)).

#### **Colaboradores:**

Proinpa: Julio Gabriel, Jimena Irrigoyen, Pablo Mamani

Novo: Boliviano (Paz): Coral Ayora, Emma Rivera, Fred René Rivera, José Julián, Julio La Fuente, Luis Medina, Pierre Van Oost

Asociación de Chefs Cochabamba: Carlos Araujo, Consuelo Montalvo, Emilio Garnica, Ernesto Peñarrieta, Fernando Dávalos, Gloria Jordán, Jesús Catorceno, Marcelo Melean, Marco Flores, Milena Mayer, Ramiro Fabiani, René Garnica, Yerthy Velarde

#### COLOMBIA

#### CORPORACIÓN COLOMBIANA DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA (CORPOICA)

Investigador principal: PhD. José Dílmer Moreno ([jdmoreno@corpoica.org.co](mailto:jdmoreno@corpoica.org.co))

#### **Colaboradores:**

CORPOICA: Carlos A. Herrera, María del Socorro Cerón, Raúl Iván Valbuena,  
Universidad la Salle: Freddy Romero, Eloísa Bejarano, Karen Chávez

Consultor contratado (FONTAGRO): Jorge Mario Quintero Sánchez

## **ECUADOR**

### **INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIAP):**

Investigador principal: Ing. Cecilia Monteros ([janeth.monteros@iniap.gob.ec](mailto:janeth.monteros@iniap.gob.ec))

#### **Técnicos/ agricultores colaboradores:**

INIAP: Fausto Yumisaca, Efrén Carrera, Cristina Tello, Elena Villacrés, Fabián Montesdeoca, Manuel Pumisacho, Gerardo Herredía, Franklin Valverde, Jaqueline Benítez, Carlos Sevillano.

CONPAPA: Luis Montesdeoca, Edwin Pallo, Hernán Pico, Margarita Bayas, Manuel Chimbo, Raúl Toalombo, Elsa Palomo, Freddy Paguay.

Contrato FONTAGRO: Javier Jiménez, Isabel Gavilánez, Napoleón Sierra, Danilo León Becarios FONTAGRO: Gustavo Arteaga, Juan Duque, María Zumba

Tesistas FONTAGRO: Nancy Quilca, Narcisa Quimbiamba, Rubén Darío, Leonor Caza  
Politécnica Nacional: Oswaldo Acuña, Digna Angulo.

Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE): Ricardo Rivas, Esteban Tapia, Alfredo Salazar

Tecnológico de Hotelería y Turismo (ITHI): Milton Sambonino, Juan Carlos Simbaña

Universidad Santo Tomás: María del Carmen Córdova

Culinary Training School: Raquel Camacho +

Le Cordón Bleu: Francisco Larco

Asociación de Chefs: Mauricio Armendáriz

Red Escolar Bilingüe Saquisilí: Ramona Lasso

Dirección de Educación Bilingüe Cotopaxi: Ángel Sinchiguano

## **PERÚ**

### **INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRARIA (INIA):**

Investigador principal: PhD Luz Noemí Zuñiga López ([zunigaluz@yahoo.com](mailto:zunigaluz@yahoo.com)).

#### **Colaboradores:**

INIA: Israel Sandro Dávila Inga, Luz Teodora, Carolina Bastos Zuñiga

FOVIDA: Cristina Navarro Wong

Gobierno Regional: Jorge Dextre Revoló

CAPA PERÚ: Jaime Toribio Cachuas

CIP: A. Oswald, Gastón López, Walter Amoros

### **SOLUCIONES PRACTICAS (ITDG)/ PERÚ**

Investigador principal: Ing. Javier Coello Guevara ([jcoello@itdg.org.pe](mailto:jcoello@itdg.org.pe)).

#### **Colaboradores:**

SOLUCIONES PRÁCTICAS: Cesar Valencia, Washington Chaña, Raymundo Gutiérrez, Roberto Montero, Nada Villavicencio

## **VENEZUELA**

### **INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS (INIA)**

Investigador principal:

Ing. Agr. MSc. Lourdes González P ([lgonzalez@inia.gov.ve](mailto:lgonzalez@inia.gov.ve))

#### **Colaboradores:**

INIA: María Elena Morros, Cecilia Pérez, Zuleima Piñero

# METODOLOGÍA

Se realizaron tres reuniones regionales para construir los Planes Operativos Anuales (POA), y presentación de avances. En base al POA y el marco lógico elaborado, se dio seguimiento y evaluación a las actividades desarrolladas por cada uno de los países miembros.

Para cada Resultado Esperado, se siguió la siguiente metodología de trabajo:

## **R1 CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE VARIEDADES DE PAPAS NATIVAS POR SUS ATRIBUTOS ESPECIALES PARA EL PROCESAMIENTO INDUSTRIAL Y LA GASTRONOMÍA ANDINA.**

### **1. Definición de los parámetros y variables a evaluar**

Para la **caracterización morfológica**, se utilizaron los descriptores morfológicos de papa y guía de colores de Huamán (1994) y Gómez (2004) del Centro Internacional de la Papa. Se recomendó tomar en cuenta las siguientes variables: a) Hábito de crecimiento de la planta; b) Forma de la hoja; c) Color del tallo; d) Forma de las alas del tallo; e) Grado de floración; f) Forma de la corola; g) Color de la flor; h) Color de baya; i) Forma de la baya; j) Color de piel del tubérculo; k) Forma del tubérculo; l) Color de carne del tubérculo; m) Color del brote.

Para la **caracterización agronómica**, se acordó tomar las siguientes variables: a) Días a la cosecha (muy precoz: < 90 días; precoz: 91 a 120 días; medio: 121 a 149 días; tardío: 150 a 179 días; y muy tardío: > 180 días); b) Rendimiento; c) Número de tubérculos por planta; d) Días en anaquel (sensibilidad al verdeamiento); e) Período de dormancia; f) Incidencia de enfermedades en planta y tubérculo.

Para la **caracterización por usos potenciales** (industrial y gastronómico) con la participación de universidades de agroindustria, chefs y escuelas de gastronomía, se realizaron pruebas de evaluación físico-químicas (gravedad específica, materia seca, proteína, almidón, azúcares reductores), funcional (vitamina C, polifenoles y carotenos) y calidad culinaria (tiempo de cocción, sabor, textura, y recomendaciones de uso).

### **2. Caracterización morfológica, agronómica y usos de papas nativas.**

Una vez definidos los parámetros a utilizar, en coordinación con los agricultores beneficiarios del proyecto, se instalaron jardines de conservación *in situ*, con la finalidad de caracterizar la biodiversidad e incrementar semilla de los cultivares de papas nativas, para realizar pruebas y entregar a agricultores que han perdido estos cultivares.

### **3. Elaboración de catálogos de papas nativas**

Cada país elaboró un catálogo de cultivares nativos por país, con información morfológica, agronómica y usos potenciales.

#### **4. Elaboración de recetario andino regional.**

En base al trabajo de caracterización por usos de las papas nativas, se elaboró un recetario regional con recetas que cada país desarrolló, utilizando las variedades nativas seleccionadas.

### **R2. DESARROLLO Y PROMOCIÓN DE PRODUCTOS PARA MERCADOS DIFERENCIADOS, CONSIDERANDO ATRIBUTOS ESPECIALES DE LAS PAPAS NATIVAS.**

Se implementó la metodología de Enfoque Participativo de Cadenas Productivas (EPCP) y plataformas, como espacios de discusión e interacción entre diferentes actores de la cadena (productores organizados, comerciantes, procesadores, chefs, instituciones públicas y organismos de investigación), con la finalidad de afianzar alianzas y modernizar la imagen y agregar valor a la papa nativa.

El Proyecto identificó oportunidades de mercado para las papas nativas de la región, mediante la selección de productos potenciales y desarrollo de planes de negocios.

#### **1. Identificación de actores de la cadena**

Se realizaron varias reuniones con diferentes actores de la cadena para conocer sus intereses, problemas e identificar ideas de negocios/ perfiles de producto, y se formaron grupos de interés para impulsar nuevos productos o innovaciones en torno a la papa nativa; se privilegió el involucramiento de los agricultores.

#### **2. Desarrollo del Producto**

Una vez identificados las ideas de negocio/ perfiles de producto con los grupos de interés, se realizaron diferentes estudios tecnológicos a nivel de laboratorio y planta piloto.

#### **3. Desarrollo planes de negocios**

Se realizaron sondeos rápidos de mercado para cuantificar las demandas, análisis de costos y se establecieron acuerdos comerciales para implementar negocios en papas nativas.

### **R.3. DESARROLLO DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS DE PRODUCCIÓN Y POSCOSECHA PARA MEJORAR LA CALIDAD E INCREMENTAR LA OFERTA DE PAPAS NATIVAS**

Cada país realizó un diagnóstico participativo de los referenciales tecnológicos existentes alrededor del cultivo de papas nativas, analizó los sistemas de producción existentes, sus potencialidades y limitantes. Así, como se identificaron necesidades de investigación aplicables a los sistemas de producción, y se implementaron varias investigaciones participativas con los agricultores beneficiarios.

Igualmente cada país desarrolló una metodología local para la provisión de semillas, para seguridad alimentaria y los mercados identificados, para asegurar un flujo oportuno y permanente de semilla en función de los volúmenes requeridos.

#### **R.4. FORTALECIMIENTO DE ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES DE PAPAS NATIVAS PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y FOMENTO DE CULTURA EMPRESARIAL**

Con el propósito de mejorar la y acceso a mercados mejorar la capacidad de negociación y acceso a mercados que les permita vincularse a nichos de mercados diferenciados Se desarrollaron talleres en: producción, poscosecha, acceso a mercados, costos de producción, comercialización, gestión empresarial y liderazgo.

#### **R5 DIFUSIÓN**

Para difundir el consumo de papas nativas en nuevos mercados, se elaboraron materiales divulgativos como: folletos, plegables y recetas culinarias en base de papas nativas. Además se realizaron ferias de biodiversidad y gastronomía así como festivales y conferencias, que involucraron a diversos actores de la cadena agroalimentaria de la papa.



# PROINPA-BOLIVIA



## BENEFICIARIOS E IMPACTOS

Los grupos de productores que se fortalecieron para la producción y abastecimiento a mercados diferenciados de papa nativa fueron: APROTAC de Candelaria, APRA de Morochata, APAPAS de Palca y en menor grado los productores de SORA SORA. En forma directa se beneficiaron con el proyecto 155 productores de papa nativa y al menos 300 beneficiarios indirectos; además de cerca de 100 chefs y encargados de cocina, a través de los recetarios y el festival gastronómico.



Los agricultores de otras zonas y centros de biodiversidad comenzaron a producir papas nativas gourmet para el mercado e introdujeron con sus propias marcas como “Coarinita”, “Capinioteña”, “Papa Wiphala”, etc. Son productores que están imitando las acciones del proyecto, los que podrían ser más de 200 unidades de producción.

Con el uso de bioinsumos, el control de la mancha plateada, Rhizoctonia y uso de semilla de mejor calidad, se logró un incremento en los rendimientos de 20 %, pero además se mejoró sustancialmente la calidad de los tubérculos.



Variedades de papa nativa como la Chuisillo, Canastillo, Yana Q’oyllu, Yana Imilla, Zapallitu y Candelero, que no se solían encontrar en los mercados urbanos, hoy, son más frecuentes y están al alcance de los consumidores. Los productos que antes se descartaban, como las papas pequeñas o se daban como alimento a los cerdos, hoy en día se comercializa en los supermercados como papa gourmet, alcanzando precios de cerca de \$ 0,5 /kg, además los tubérculos grandes debido a la mejor calidad

se logró un incremento en los ingresos de cerca del 15 %; esto significa un ingreso adicional de \$us 180 /ha de papa nativa.

Las actividades se desarrollaron con el apoyo económico de FONTAGRO, proyecto PIC-Papas Nativas de la COSUDE, DANIDA y Papa Andina del CIP. Los principales

resultados alcanzados durante la ejecución del proyecto (agosto 2006 a diciembre del 2010), en los cuatro componentes fueron:

**I. Caracterización de la diversidad de variedades de papas nativas por sus atributos especiales para el procesamiento industrial y la gastronomía regional andina.**

Se han caracterizado 23 cultivares de papa nativa y se tiene la publicación en versión electrónica (Anexo 1). Este documento corresponde a las variedades de papa nativa de las comunidades Candelaria y Sora Sora. Los aspectos que se muestran en el catálogo son los siguientes:

1. Información botánica general
2. Datos morfológicos: tubérculo, flor, tallo, hoja y planta
3. fotografía del tubérculo, flor
4. Datos agronómicos
5. Reacción a factores bióticos y abióticos
6. Cualidades para el mercado
7. Usos y calidad culinaria

Las caracterizaciones por su uso industrial y gastronómico fueron realizadas tanto por los técnicos del proyecto, como por los chefs y los agricultores involucrados en el proyecto

- (1). Para **“hojuelas fritas de papa nativa”** se seleccionaron las variedades Pinta Boca, Candelero, Waycha, Wawilo, V-1, V-3 Wallpa Ningri, y Canastillo (Anexo 2).



- (2) Para “**puré de papa nativa**” se seleccionaron las variedades: Yana Q’oyllu, Yana Imilla, Waycha y Pinta Boca.



- (3) Para “**papa pre-cocida y congelada**” se han hecho pruebas con las variedades Pinta boca, Waycha y Yana Imilla.
- (4) Para “**papa pre-frita congelada**” se han realizado pruebas con la Waycha y Rosita, comparándolas con papas mejoradas Desiré, Runa Toralapa y Robusta. Los resultados son buenos en términos organolépticos, pero no así en rendimientos por el alto porcentaje de descartes.
- (5) Para “**chuño y tunta**” se seleccionaron las variedades Chi’ar Imilla, Ajanhui, Sani Imilla, Chilena y las Piñus. La variedad Sani Imilla es especial para elaborar chuño de uso Industrial; y la Dillman para obtener el chuño enlatado de exportación.
- (6) Para “**obtención de almidón**” prácticamente calificaron todas las variedades de papa nativa debido a su alto contenido en materia seca.
- (7) Para “**papas gourmet en conserva**”, se seleccionaron las variedades Waycha, la Zapallitu, la Pinta Boca, Pitu Wayaca, Mora Papa y la Canastillo.

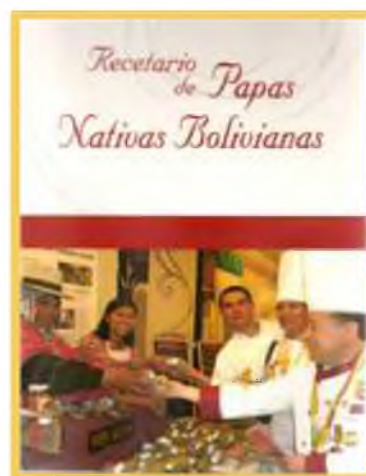


(8) Para “**papa seca, tipo carapulcra**”, son aptas las variedades Sani Runa y Runa Toralapa (mejorada).



(9) Para “**uso gastronómico**” se seleccionaron las variedades Zapallo, Wallpa Ningri, Rosa, Yana Imilla, Imilla blanca, Candelero, Pinta Boca, Canastillo, Chuisillo, Waycha y Yana Q’oyllu.

Con el apoyo de DANIDA y COSUDE, se organizó un festival gastronómico de papas nativas, con la participación de la Asociación de Chefs de Bolivia, filial Cochabamba, quienes se encargaron de preparar, en cinco estaciones, un total de 8 postres de papa, 10 platos de fondo y 10 entradas, usando 11 variedades diferentes de papas nativas como son: la Zapallo, la Wallpa Ningri, Rosa, Yana Imilla, Imilla blanca, Candelero, Pinta Boca, Canastillo, Chuisillo, Waycha y Yana Q’oyllu (Anexo 2). Con esta información se elaboró un recetario, que se publicó en versión de lujo, y se remitió a los dueños y responsables de cocina de los principales restaurantes de Cochabamba.



## II. Desarrollo y promoción de productos con valor agregado, para mercados diferenciados por los atributos especiales de las papas nativas

### Identificación de oportunidades de mercado

Como una herramienta para integrar a los productores con el mercado, se utilizó el sondeo participativo de mercado (SPM), donde el técnico entrena en dos sesiones de capacitación a un grupo reducido de productores (comité de comercialización) para realizar entrevistas a vendedores, consumidores, restaurantes e industrias en los centros urbanos de consumo. La información que obtienen los productores con el apoyo y acompañamiento del técnico es socializada con el resto de los productores para planificar y ejecutar las tareas de comercialización.

Para identificar oportunidad de mercado a: (1) nivel nacional, se realizaron sondeos participativos de mercado con productores de APROTAC en la ciudad de La Paz; con productores de la Palca (APAPAS) se realizó en Santa Cruz a mercados, catering y algunos restaurantes; y con los productores de Morochata APRA se realizaron entrevistas en los supermercados de Cochabamba y algunas industrias como Pa & Pa, Cabañitas y

BIO-TOP. En todos los casos se obtuvieron resultados favorables, tanto para la consolidación de mercados como para iniciar nuevos procesos de venta de sus productos.

(2) a nivel internacional, con el apoyo de la FDTA-Valles, se participó en una rueda de negocios con empresarios de la república del Paraguay, en esta rueda se pudo identificar demandas de papa nativa para los supermercados de ese país.

### **Desarrollo de productos con potencial de mercado**

En los laboratorios de Agroindustrias de la Fundación PROINPA, se desarrollaron cuatro productos industriales a partir de las papas nativas

- (1) Chips de papa nativa
- (2) Papas en conserva tipo gourmet, en envases de vidrio y en lata (Anexo 4)
- (3) Puré de papa nativa enriquecida con quinua
- (4) Papa seca, tipo carapulcra



Para identificar la aceptación de las conservas de papa tipo gourmet, por parte de los consumidores, se realizaron sondeos de mercado con alumnos de la Universidad Mayor de San Simón. Se realizaron pruebas utilizando escalas hedónicas en las puertas de tres supermercados de Cochabamba. La salmuera mantiene de mejor manera las características propias de sabor y color de las distintas variedades de papa (78%). El 91% de los entrevistados mencionaron que la textura es ideal (ni muy dura, ni muy arenosa), si bien la textura de la papa está en directa relación al grado de cocción del producto, existe una influencia del grado de madurez y la variedad de las mismas. El color rosado presentó el mayor grado de preferencia (68%), la variedad Huaycha mantiene su color rosado.

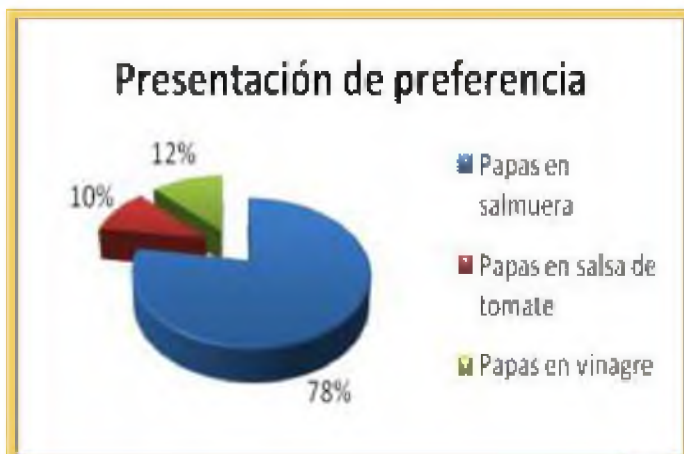


Figura 1 Preferencia de la papa

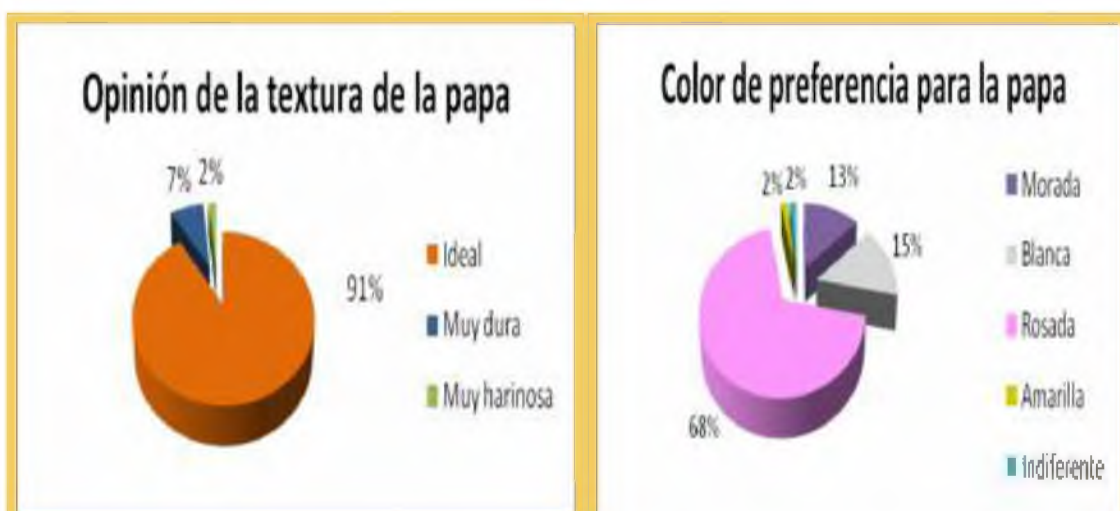


Figura 2 Textura de la papa

Figura 3 Color preferencia de la papa

### Planes de negocios y concretación de negocios

Con el apoyo de FDTA-Valles que realizó un encuentro con empresarios del Paraguay. Los productores del APRA (Morochata) y APAPAS (Palca) participaron en la rueda de negocios en la FDTA Valles. A través de este encuentro se concretó la venta y exportación de 3000 kg de papa nativa de las variedades Pinta Boca y Wawilo, y en menor cantidad Waycha.

Apoyados por el proyecto PIC-Papas nativas de la COSUDE y Papa Andina del CIP Con la Empresa Food company de Grover Vargas se concretó la comercializaron 18 toneladas de papa seleccionada para la exportación; además al mercado La Ramada de Santa Cruz 21 toneladas.



Con el apoyo de DANIDA-COSUDE y en el marco del Año Internacional de la Papa, se desarrolló un plan de negocios piloto con la empresa BIO-TOP, para comercializar papa nativa en conserva tipo gourmet en la feria de Santa Cruz EXPOCRUZ y en la cadena de supermercados K-Tal de la ciudad de La Paz. Se realizó la venta y entrega de 500 kg de papa fresca envasada y 20 cajas (240 unidades) de frascos de papa nativa en conserva tipo gourmet a la cadena de supermercados K-Tal de la ciudad de La Paz. La papa en conserva despertó interés por parte de los consumidores, pero tuvo que ser retirado de

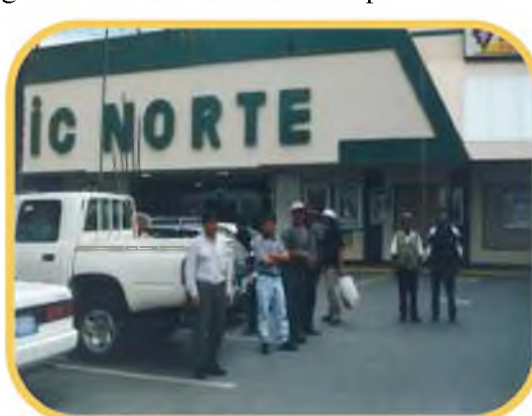
los mercados debido a que todavía no se contaba con los registros sanitarios respectivos ni los códigos de barras que exigen los supermercados.



Con el apoyo de CIP-Papa Andina se desarrolló un EPCP para la comercialización de papas nativas en fresco empacadas y papa nativa Chip en los mercados de la ciudad de La Paz., y se desarrolló un Plan de Negocios para la comercialización de chips de papas nativas de la APROTAC (Anexo 5)



El grupo de productores de Morochata participaron en la feria internacional de Cochabamba, FEICOBOL, se concretó la venta de 200 kg, por semana de papa nativa tipo gourmet con la cadena de supermercados IC-Norte.



Agricultores de Candelaria realizan entregas regulares de papa nativa a supermercados de La Paz (ZATT, GABA y Ketal) y en Santa Cruz a los mercados (Hipermaxi, Sur fidalgas y Econatural). Agricultores de Morochata entregan papa nativa fresca en tamaño pequeño “gourmet” en sus distintas agencias de los supermercados de Cochabamba (IC-Norte e Hipermaxi)



La comercialización de papas nativas fresca por los tres grupos (APRA, APROTAC, APAPAS) ha incrementado sus ventas en los supermercados de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz; en cambio los productores de Sora Sora suspendieron las tareas de comercialización por problemas de organización. Las ventas realizadas a los supermercados se han incrementado en 27 % hasta fines del año 2010. Las variedades de mayor venta para la campaña 2009-2010, en orden de importancia por comunidad fueron las siguientes:

Cuadro 1. Variedades comercializadas

Candelaria	Morochata	Palca
Waycha Pinta Boca Candelero Wawilo Canastillo Yana Q'otllu Kuchi Akita	Waycha Imilla Negra Chuisillo Zapallo Canastillo	Waycha Pinta Boca Canastillo Puca Q'yllu

### III. Desarrollo de innovaciones tecnológicas de producción y post-cosecha para incrementar la oferta de biodiversidad.

Con el apoyo del proyecto PIC-Papas Nativas de la COSUDE se realizaron varios talleres de priorización de demandas con los socios beneficiarios (APROTAC, Sora Sora y APRA, APAPAS) y en base al análisis de mercado de papas nativas, las demandas identificadas fueron:

Todos los socios coincidieron en la producción de papa nativa en forma ecológica para el control de *Helminthosporium solani*, *Rhizoctonia*, y uso de abonos orgánicos para mejorar la calidad y rendimiento de las papas nativas.

Las asociaciones APAPAS y APROTAC expresaron su interés por un equipo de higienizado de papa en seco, ya que después del lavado de tubérculos se presentaban problemas con Erwinia y brotación de los tubérculos

Todos los socios expresaron su interés en identificar alternativas para inhibir la brotación, ya que el principal problema de estas variedades es la brotación rápida



### **Producción ecológica de papas nativas**

Se ha desarrollado una estrategia de control químico/biológico, tanto para el control de *Helminthosporium* como para *Rhizoctonia* en base a Maxim (Fludiosinil), Dividen (Difenoconazole 15 %), Actara (Thiametoxan al 25 %), y como productos orgánicos la aplicación de Gallinaza y el Bacillus subtilis. Los tratamientos se realizan a la semilla, al suelo en el momento de la siembra y en el aporque. Este trabajo ha sido apoyado por Papa Andina, y el PIC- Papas Nativas de la COSUDE. Se observó que estos productos mitigan el daño parcialmente.

La evaluación del bioinsumo comercial FERTITRAP permitió ver que este producto no logra reducir la incidencia y severidad de la enfermedad *Rhizoctonia*. Maxim aplicado a la semilla antes de la siembra, no logró controlar esta enfermedad; como tampoco tuvo efecto en la reducción de la enfermedad *Helminthosporium solani* (Mancha Plateada) en las variedades Yana Qoyllu y Pinta Boca. Los problemas en los ensayos de Trichoderma como posible biocontrolador de estas enfermedades tuvieron problemas, es por esto que se sugiere continuar con los estudios de este biocontrolador.

### **Construcción de mesa de higienización**

Con respecto a satisfacer la demanda de obtener un equipo que permita la higienización de la papa en seco, se realizó las indagaciones y consultas con técnicos mecánicos y a través de catálogos de equipos construidos para este fin, dónde se pudo verificar que los precios y la tecnología que ofrece el mercado están lejos del alcance del agricultor; por tanto, se procedió a diseñar y construir un prototipo de mesa de higienización de papa basada en rodillos giratorios y aire a presión que permiten la limpieza de los tubérculos; la construcción debía ser simple, económica y versátil para el tamaño de producción de la mayoría de los agricultores de papas nativas.



Con el apoyo del proyecto Papa Andina del CIP, se realizó el diseño y construcción de la mesa en base a un modelo empleado en la selección de cebolla utilizado por productores exportadores de Oruro. Por su condición de desarmable es posible transportarla en animales de carga, por tanto puede ser usada por productores individuales o por grupos de las organizaciones de productores. Tiene 5 zarandas que permiten la selección de papa en 5 tamaños (Tamaño V: menor a 15 mm, Tamaño IV: 15 a 25 mm, Tamaño III:

25 a 35 mm, Tamaño II: 35 a 45 mm y Tamaño I: 45 a 55 mm). Sus tolvas de la parte inferior permiten la descarga de la semilla seleccionada directamente en bolsas. Por la salida que tiene en la parte inferior sale la papa superior a 55 mm y que no entra en las zarandas. Las tolvas están revestidas de caucho en su interior para que la papa durante su caída no se dañe. Su costo es de 320 dólares. Cuatro organizaciones de productores de La Paz ya compraron y probaron sus bondades. En Cochabamba otras 4 organizaciones ya cuentan con la mesa y otras están esperando probarla para decidir su compra (Anexo 6)

### **Inhibidor de brotación**

Uso de inhibidores de brotación para aumentar la calidad y la vida en anaquel de papas nativas. El CIPC-EC es un concentrado emulsionable de Chlorpropham destinado a los tratamientos de pos-cosecha anti-germinativos de papa, es un líquido amarillo con un pH al 1 % en agua de 7,1. El compuesto activo es: m-chlorophenyl – isopropyl – carbamate C<sub>10</sub> H<sub>12</sub> NO<sub>2</sub> Cl. Se usa preferentemente emulsionado con agua por pulverización sobre las papas. Se aplica con aspersores de ULV (Ultra bajo volumen), 2 lt/tn de papa de una dispersión al 5 % de CIPC EC en agua. Los resultados observados muestran que la papa se puede almacenar por más de 5 meses en condiciones adecuadas para la venta y consumo. (Anexo 7)



### **Producción de semillas**

En esta actividad, el primer año se levantó un diagnóstico para identificar los flujos de semilla de papa nativa tradicionales que tenían las distintas comunidades involucradas en el proyecto. Se observó que el 40 % de la semilla la obtienen a través del intercambio con otros agricultores de las zonas altas, el 35 % de la semilla es la reserva de una parte de su cosecha como semilla; el 20 % adquiere en las ferias provinciales y finalmente el 5 % de la semilla de papa reciben a través de algún organismo de cooperación o desarrollo agrícola. Ante el escenario observado, en PROINPA se propuso impulsar a los “productores semilleristas” quienes vivían en lugares altos y cultivaban las papas nativas preferentemente en “Phurumas” (terrenos descansados); a estos agricultores se les dio una instrucción básica en el manejo de semilla y se les entregó en calidad de fondo rotativo 30 kg de semilla pre-básica de papa de tres a cuatro variedades de papa nativa, limpiadas en el laboratorio de cultivos in-vitro de la Fundación PROINPA. Esta práctica se realizó con 8 agricultores el primer año y con 10 el segundo, sin embargo la semilla obtenida por estos agricultores no tenía precisamente como destino las asociaciones o grupos que trabajaban con el proyecto y esta semilla de calidad en su mayor

parte fueron destinadas al mercado a precios bajos, dispersándose de esta manera en otros productores de papa nativa. Será pues un tema de importancia para el próximo proyecto, el abordar nuevamente el sistema de abastecimiento de semilla de calidad para mejorar la producción de papas nativas en cada una de las comunidades.

#### **IV. Fortalecimiento de organizaciones de productores de papa nativa para la comercialización y el fomento de la cultura empresarial.**

En el grupo de productores de Palca (Apapas), el fortalecimiento estuvo dirigido a reforzar las capacidades gerenciales de comercialización, cursos de liderazgo, relaciones comerciales, y participación en ruedas de negocio;

El grupo de productores de Morochata (APRA), recibió capacitación en SEP (Seguimiento y Evaluación Participativa) y cómo organizar una rueda de negocios. Con el grupo de productores de Candelaria (APROTAC), se realizó la capacitación en SPM (Sondeo Participativo de Mercados), Seguimiento y evaluación participativa (SEP) y en PPC (Planes de producción y costos) (Anexos 8, 9, 10 y 11),

Productores de APROTAC, APRA y APAPAS (de Colomi, Morochata y Palca) visitaron a productores de UNABANA, BOLISPANIA y Asociación de productores de palmito del Chapare para intercambiar experiencia en gestión organizacional y gestión administrativa; actividad apoyada por Papa Andina del CIP.

Se ha capacitado a 25 miembros de la APROTAC en temas de sondeo participativo de mercados SPM, seguimiento y evaluación participativo SEP, planes de negocio, diagnóstico de la comercialización. Se capacitó a tres productores del APRA Morochata, en rueda de negocios, en SEP (Seguimiento y Evaluación Participativa) y nichos de mercado; a 12 productores de APAPA (Palca) en PPC Planes de Producción y Costos; a tres miembros del directorio de la APAPA, en plan de negocios y participación en mesas de concertación

Se fortaleció para la producción y abastecimiento a mercados de papa nativa a los grupos de productores: APROTAC de Candelaria, APRA de Morochata APAPAS de Palca y en menor grado los productores de SORA SORA. Variedades de papa nativa como la Chuisillo, Canastillo, Yana Q'oyllu, Yana Imilla, Zapallitu y Candélero, que no se solían encontrar en los mercados urbanos, hoy son más frecuentes y están al alcance de los consumidores.

Así mismo, se apoyó la participación de la APROTAC en la plataforma de concertación de proyectos y negocios organizada en el municipio de Colomi, esta plataforma se denominó EL PLACID. Con los productores de Morochata (APRA) se participó en distintas ruedas de negocio de las Ferias de FEICOBOL, para ello se realizó talleres de orientación. Con los productores de Palca (APAPAS) se realizó talleres con 20 familias productoras de papa nativa para organizar la producción y comercialización a Food Company, se comercializó 27 toneladas de papa. Con productores de APRA Y APAPAS (Morochata y Palca), se organizaron talleres para proveer papa nativa a Bolivia Produce para exportar a Paraguay

## V. Difusión

Con respecto a los trabajos de difusión, en Candelaria se implementó 2 parcelas demostrativas para aplicación de la estrategia de control de *Helminthosporium* y *Rhizoctonia* con bioinsumos y Naxim y Dividen. En Palca, se validó esta estrategia en 21 parcelas para producción de papa para la exportación, así mismo con la producción obtenida se validó el uso del CIPC como inhibidor de brotación. En conclusión, se puede afirmar que se han beneficiado directamente con las tecnologías innovadas cerca de 155 agricultores e indirectamente cerca de 300 productores de papa nativa.

Por el Año Internacional de la Papa, y con el apoyo de DANIDA Y COSUDE, se realizó el primer festival gastronómico de papas nativas en Cochabamba, donde se promocionaron más de 12 variedades de papa nativa.



Se participó en la feria internacional de Santa Cruz EXPOCRUZ 2008 con un stand de papas nativas y promocionó la comercialización de papas gourmet en conserva, en envases de vidrio de 800 ml (400 gr escurridos de papa), con la marca de BIOTOP.



Se ha participado en la VII, VIII y IX ferias de biodiversidad en Colomi, en la II y III Feria de Agropecuaria y de Turismo de Colomi, y se ha organizado y desarrollado la primera feria de papas nativas en Candelaria.

## VI. Publicaciones

Como material de apoyo para la difusión de los referenciales tecnológicos y apoyo a la comercialización de papas nativas, se han elaborado y publicado:

### **Catálogo**

1. Gabriel, J.; Pereira, R y A. Gandarillas, 2011. Catálogo de Nuevas Variedades de papa en Bolivia. Cochabamba. PROINPA. 55 p (Anexo 1)

### **Recetario**

2. NOVO BOLIVIANO; ASOCIACIÓN DE CHEFS DE BOLIVIA. 2009. Recetario de Papas Nativas Bolivianas. Cochabamba, Bolivia. PROINPA 57 p (Anexo 3)

### **Cartillas**

3. Irrigoyen J., Guidi, A., Mamani P., Gabriel J. y Espinoza J., 2010. Hojuelas fritas de papa nativa. Proinpa, Cochabamba, Bolivia. 8p. (Anexo 2)
4. Guidi, A., Irrigoyen J., Mamani P., Gabriel J. y Rojas J., 2010. Aplicación de métodos appert para la conservación de papas nativas tipo gourmet en lata y frasco de vidrio. Proinpa, Cochabamba, Bolivia. 8p. (Anexo 4)
5. Illanes, O., Castellón, N.; Guidi, A y Machacas, M. Diseño y construcción de una mesa automática de higienización de papa en seco. Cochabamba, Bolivia. PROINPA (Anexo 6)
6. Mamani P., Guidi, A., Gabriel J., Ortuño N. y Crespo L., 2010. Uso de inhibidores de brotación en la comercialización de papa. Proinpa. Cochabamba, Bolivia. 8p. (Anexo 7)
7. Irigoyen, J.; Loayza, A. Como evitar la contaminación de los alimentos. Cochabamba, Bolivia. PROINPA 17 p (Anexo 10)
8. Espinoza, J. Guía para el diagnóstico de la comercialización de productores agrícolas. Cochabamba, Bolivia. PROINPA 17 p (Anexo 11)

### **Informes técnicos**

9. Miño G., 2007. Hojuelas de papas nativas. Cochabamba, Bolivia (Anexo 5)
10. Mamani P., 2007 Sondeo participativo de mercado de papas nativas (SPM). Proinpa, Bolivia. (Anexo 8)
11. AUGUSTO GUIDI, 2007, Planes de negocio de papas nativas. Proinpa, Bolivia. (Anexo 9)



# CORPOICA- COLOMBIA

## BENEFICIARIOS E IMPACTOS

El proyecto “Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas”, se ha convertido en un motor para convocar a diferentes actores de la cadena, interesados en el rescate, promoción e incorporación de las papas nativas en cadenas de valor. Se ha conseguido el reconocimiento de estas papas en la industria y sector hotelero.

En las regiones de Ventaquemada y Turmequé, con el apoyo de tres asociaciones de productores papeiros: Cooinpaven, Sal-Proyca y Asoagroteguaneque, se están cultivando



10 de las 60 variedades caracterizadas. Con el propósito de promover el cultivo y la comercialización, se han firmado acuerdos para venta de papa nativa a mediano plazo con la participación de 2 industrias (La Libertad, y Los Lanceiros) y con el sector gastronómico hotelero (hoteles Cadena Estelar, Hotel Centro de Convenciones, Hotel Colonial, Hotel Club Militar). Los productores que se han beneficiado en forma directa son 150 pequeños productores y al menos 600 beneficiarios indirectos a

nivel regional, que accedieron a las innovaciones tecnológicas desarrolladas en el proyecto

### **I. Caracterización de la diversidad de variedades de papas nativas por sus atributos especiales para el procesamiento industrial y la gastronomía regional andina.**



El manejo y la conservación de la diversidad genética de los materiales en fincas de agricultores y en el Banco Base de germoplasma vegetal del C.I. Tibaitatá, ha permitido tener 60 variedades nativas caracterizadas y un grupo de materiales base para mantener el proceso de mejoramiento y obtención de nuevas variedades, con oportunidad de mercado y de uso industrial en el futuro; además ha dado la oportunidad a los agricultores y técnicos de participar en el proceso de conocimiento y selección de variedades

nativas en los proyectos comerciales y de mejoramiento genético.

Mediante el uso de descriptores morfológicos, se efectuó la caracterización de la variabilidad presente en 60 variedades de papa nativa de las especies *Solanum tuberosum* spp. *indígena*, *Solanum chaucha* y *Solanum phureja*, provenientes de las zonas de producción de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y Nariño, pertenecientes a la Colección Central Colombiana (C.C.C.) de papa, conservada en el Banco Base de Germoplasma Vegetal del C.I. Tibaitatá. El registro de los días a floración, color de la flor, color de la piel y forma del tubérculo se consideran como las características más discriminantes que pueden contribuir a explicar la variabilidad observada en las variedades nativas estudiadas (Anexo 3). Existe considerable variación genética en las papas nativas para características de importancia agroindustrial. Análisis de esta variabilidad debe ayudar al mejoramiento futuro de la especie. El reto de los mejoradores es identificar los alelos (caracteres) más deseables en los locus genéticos de importancia económica e introducirlos en los campos de agricultores tan rápido como sea posible a través de nuevas variedades



Se elaboró un catálogo con datos de las 60 variedades, que presenta una breve descripción del cultivo, la utilización moderna de la papa, y la descripción detallada de cada una (nombres comunes, especie, zonas de producción, hábito crecimiento, floración, bayas, tubérculos, brotes, reacción a factores bióticos y abióticos y usos). Se elaboró un tiraje de 1.000 ejemplares a todo color (Anexo 1) y un plegable (Anexo 2).

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, en colaboración con la Universidad de la Salle, caracterizó 56 variedades de papa nativa para determinar su potencial en la industria y gastronomía. Se evaluó los contenidos de materia seca, humedad, azúcares reductores, almidón, proteína total, se siguió los procedimientos establecidos por la AOAC. Además, se realizaron pruebas de fritura, cocción y características organolépticas (Anexos 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10).

Más del 90% de las variedades que se evaluaron se encuentran entre el rango de 20 a 35% de materia seca y más del 60% de las variedades se encuentran por debajo de 0,1% de azúcares reductores que es el requerimiento industrial (figuras 1 y 2)

Figura 2 Contenido de azúcares reductores. Colombia

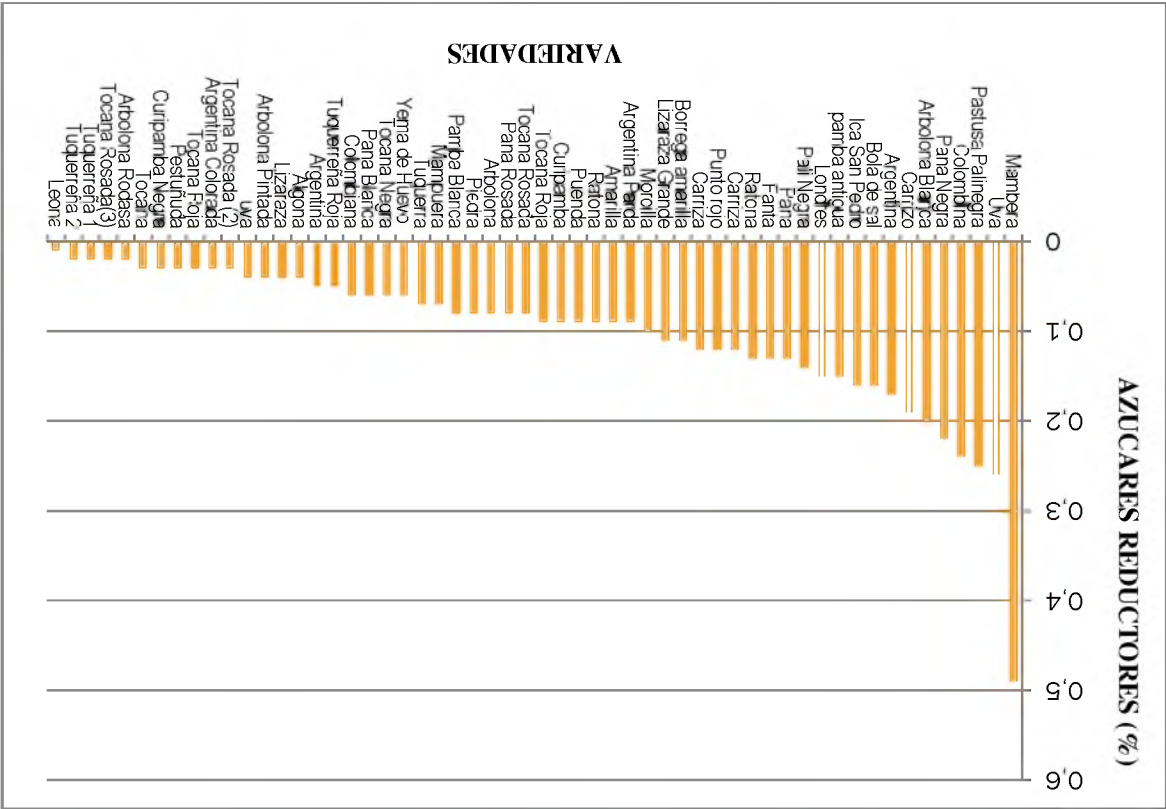
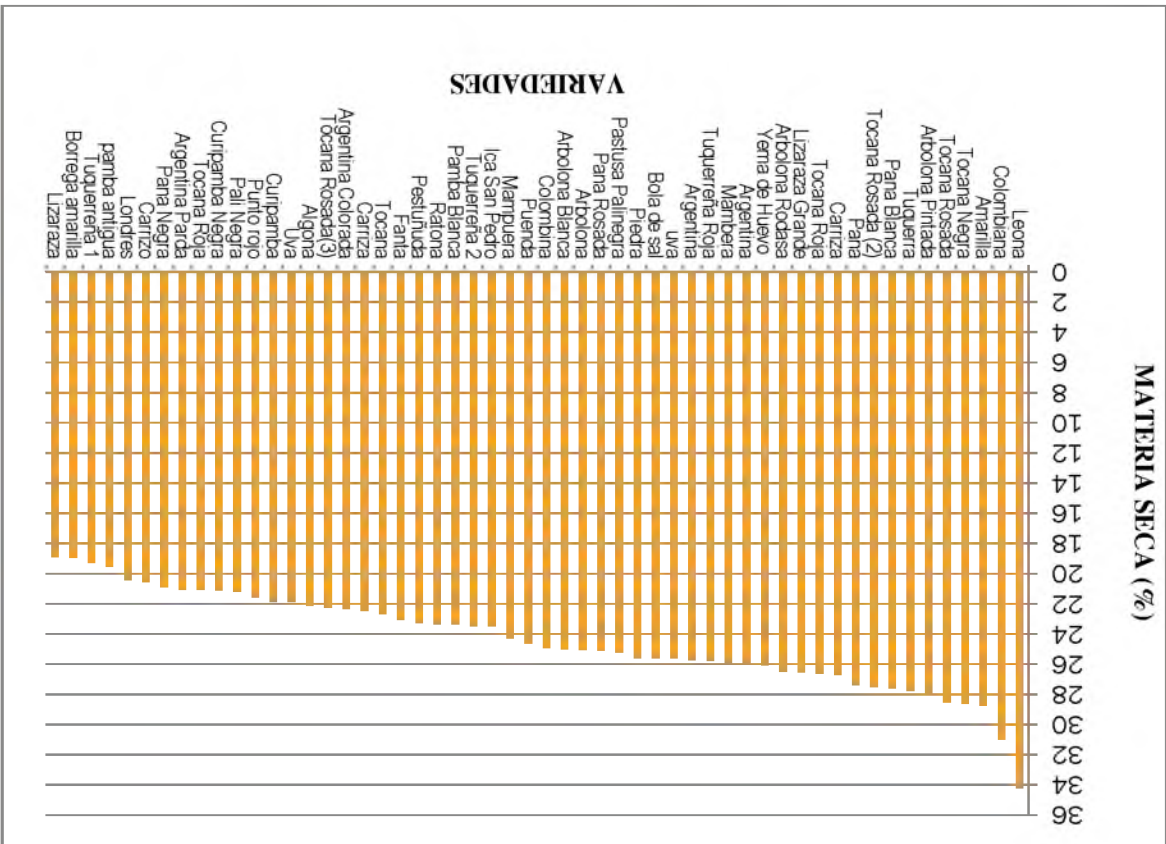


Figura 1 Contenido de materia seca de variedades nativas Colombia





16 variedades son promisorias para la extracción de almidón, ya que su contenido promedio es superior o igual a 20%; y el contenido de proteína superior a 2%. De acuerdo a los análisis estadísticos, no existen diferencias significativas entre las tres especies, *indígena*, *phureja* y *chaucha*, en cuanto a las propiedades fisicoquímicas. Debido al contenido de proteína (1% a 2%) comparada con cereales y otros tubérculos, es una opción para suplir ciertos alimentos, y poder ayudar a la población más vulnerable, e implementar su consumo y su posterior cultivo e industrialización.

Diez variedades de papa nativa (18.5% de las 54 variedades evaluadas) se clasifican dentro del grupo A (Papa consistente para ensaladas). El 30.9% referente a 17 variedades se clasifican en el grupo B (papas empleadas para preparaciones múltiples, como ensaladas, papas fritas, guisos y puré); 20 variedades relacionadas al 36.4% pertenecen al grupo C, aquellas adecuadas para la preparación de puré, para ser asadas al horno, pero no sirven para ser fritas. Finalmente, el 12.7% de papas se encuentran dentro del grupo D (Papa muy harinosa)



10 variedades fueron seleccionadas por su uso en la gastronomía: Argentina, Leona, Mampuera, Pamba blanca, Piedra, Ratona 1, Ratona 2, Tocana, Tuquerreña y Yema de huevo. Con estas variedades se elaboró el recetario "Papas nativas colombianas: Recetario Gastronómico". En él se presenta la descripción de 13 platos gastronómicos, incluyendo el nombre del plato, la(s) variedad(es) de papa(s) con que se elaboran, los ingredientes, la forma en que se preparan y las características del plato. Se elaboró un tiraje de 600 ejemplares a todo color (Anexo 7).

## II. Desarrollo y promoción de productos con valor agregado para mercados diferenciados por los atributos especiales de las papas nativas

Se realizó un análisis general del sector papero (Anexo 23), y un análisis DOFA, de las organizaciones participantes en el proyecto de papas nativas. CORPOICA trabajó con tres organizaciones de desarrollo intermedio, *Asoagroteguaneque*, *Coimpaven* y *SAT Proyca*, ubicadas en los municipios de Turmequé y Ventaquemada, Departamento de Boyacá, Colombia, y además se realizó un análisis de oportunidades de mercado para las papas nativas en Colombia (Anexo 11, 12, 13 y 14).

La metodología empleada para identificar oportunidades de mercado, tomó en cuenta 7 componentes básicos: Empresa, Estudio de mercados, Operación de la Empresa, Talento humano, Inversiones y recursos, Contabilidad y finanzas, y finalmente Seguimiento. Los cuatro primeros componentes consideraron la aplicación de una línea de base, el análisis de las oportunidades y demandas y la propuesta de intervención y/o ajuste per-

tinente. Del análisis que se realizó para la incorporación de papas nativas a la industria colombiana, se identificaron finalmente algunos nichos que tienen potencial de desarrollo, teniendo en cuenta los tiempos para la producción y las cantidades que se pueden cosechar en las primeras etapas.

Tomando en cuenta que la capacidad estimada de las asociaciones vinculadas al proyecto de papas nativas en la actualidad es baja, se recomendó que por el momento el desarrollo de convenios sea con clientes y mercados que no demanden grandes cantidades del producto, esto permitirá ir fortaleciendo a los pequeños productores pioneros en la comercialización de estas nuevas variedades de papa nativa. Los mercados potenciales son pequeñas fábricas que efectúen procesos de transformación, y que saquen el producto a la venta como un diferenciador de la materia prima (Chips colores), y establecimientos comerciales (hoteles y restaurantes) que valoren las condiciones especiales del producto y que ayuden a generar reconocimiento de este en diferentes públicos, como una estrategia de introducción de nuevos productos.

Teniendo en consideración las tendencias del estudio de mercado, y la baja disponibilidad de semilla y producción de papas nativas por las asociaciones vinculadas al proyecto, se firmaron 3 acuerdos con la industria de papa y con el sector hotelero:

*Convenios con Industriales.* Convenio firmado con las empresas industriales de papa La Libertad, industria de papa Los Lanceros.

*Convenio con el Sector Hotelero:* Se realizaron preacuerdos con hoteles (Colonial, Estelar, Club Militar, Hotel de Convenciones).



Para lograr la sostenibilidad del negocio se recomienda:

- Fortalecer los procesos productivos
- Consolidar los procesos de integración horizontal entre las diferentes asociaciones para garantizar la oferta para los clientes potenciales
- Manejar la asociación como empresa
- Firmar convenios con los clientes potenciales identificados

### **Desarrollo de productos**

Se estima que en Colombia del 10 a 15% del área sembrada de papa se utiliza con variedades nativas, que se comercializan en mercados locales, como autoconsumo. Las variedades nativas más comunes son: Tuquerreña, Salentuna, Chaucha, Ratona, Algodona, Careta, Mambera, Pastusa Palinegra, Pastusa blanca, Yema de Huevo, entre otras. Algunas de ellas ya no son cultivadas en el país debido a que los pequeños y grandes agricultores desconocen su potencial, propiedades y ventajas a nivel físico, fisicoquímico, nutricional y organoléptico propias de estas variedades.

Con la participación activa de los actores de la cadena se seleccionaron 5 variedades para el procesamiento en fritura: Arbolona rosada, Argentina colorada, Pana blanca, Piedra y Tocana rosada; se seleccionaron 6 variedades para el desarrollo de puré, entre las cuales se encuentra la variedad Yema de Huevo, Argentina

Para desarrollar pruebas a mayor escala (planta piloto) se seleccionaron a las variedades *Yema de Huevo* y *Argentina*, para el desarrollo de puré deshidratado, harina espesante para sopas y papas fritas pre-cocidas, pre-congeladas; y la variedad *Ratona*, para la elaboración de hojuelas de papa frita, por sus propiedades físicas, fisicoquímicas y culinarias. (Anexos 18, 19 y 20).



### III. Desarrollo de innovaciones tecnológicas de producción y post-cosecha para incrementar la oferta de biodiversidad.

En Colombia, la oferta de papa nativa Yema de Huevo (criolla) solo abastece el 25% de la demanda, debido a que no existe un paquete tecnológico ajustado que permita obtener cosechas del tubérculo con estándares ideales, que favorezcan los requisitos de la agroindustria y por ende del consumidor final. El departamento de Cundinamarca ocupa el segundo lugar en producción de papa para consumo fresco y proceso, donde la papa criolla (*Solanum phureja* Juz. & Bukasov), representa el 15% del total producido, este porcentaje ha venido aumentando en los últimos años debido a la gran demanda de precocido congelado de papa criolla, que solicitan los consumidores de Japón y Estados Unidos, preferentemente. Para contribuir a lograr estos fines, CORPOICA estableció unidades demostrativas del manejo sostenible del cultivo de papa Yema de Huevo, utilizando biopreparados y uso de productos químicos de muy baja residualidad; esto favoreció el control de plagas y enfermedades. Este manejo sostenible (utilizando alternativas limpias) permitió obtener tubérculos de papa criolla a bajo costo y sin contaminación de residuos tóxicos, favoreciendo así la salud y los ingresos de los productores del tubérculo

La adopción de conocimientos por parte de los agricultores en el manejo sostenible de papa Yema de Huevo (criolla) utilizando alternativas limpias, ha llevado a cambiar su mentalidad sobre la forma indiscriminada como habían utilizado los productos químicos para el control de plagas y enfermedades. El llevar detalladamente los costos de producción en las unidades demostrativas establecidas en los municipios involucrados en el proyecto, fue muy bueno, por cuanto los agricultores conocieron la realidad de sus ingresos, al culminar un ciclo de producción y su posterior comercialización; tanto de las parcelas con uso racional de agroquímicos como de las manejadas con alternativas limpias.



La capacitación participativa durante todo el desarrollo del proyecto condujo a una mejor adopción de conocimientos por parte de los productores de papa criolla, en el manejo del cultivo de forma sostenible, utilizando alternativas limpias. 600 pequeños productores, a nivel regional, accedieron a estas innovaciones tecnológicas.

Con la utilización de purines y caldos orgánicos se obtiene mejor calidad del tubérculo producido. Es fundamental el seguir incentivando a los productores de papa criolla en el manejo de alternativas limpias para la producción del tubérculo, ello contribuirá a disminuir los costos de producción, aumentar los ingresos y producir tubérculos de calidad. (Anexo 21)

Se plantea un esquema de producción de semilla participativa que contempla: 1. Multiplicación de material vegetal *in vitro*; 2. Endurecimiento *ex vitro*; 3. Trasplante al sistema aeropónico; 4. Cosecha y almacenamiento; 5. Siembra de tuberculillos en campo; 6. Toma y registro de variables de componentes de rendimiento; 7. Multiplicación de semilla; 8. Capacitación.

El esquema propuesto pretende generar una tecnología de producción participativa en semilla de papas nativas de alta calidad a nivel de finca de productor, mediante técnicas biotecnológicas e innovativas como aeroponía. El fin es garantizar que el pequeño y mediano productor cuente con un material de alta calidad; manejo por el campesino productor de mini-tubérculos como material de partida en la producción de semillas; ajustar el modelo de innovación tecnológica de aeroponía en fincas de agricultores, para la producción de mini-tubérculos de papa en variedades nativas y programas de multiplicación de semillas. Así también, establecer un esquema de innovación participativa para la producción y aumento masal de semilla limpia de papa nativa en campo de agricultores de las variedades seleccionadas por los productores.



El esquema tendría como productos o resultados un sistema de innovación basado en la técnica de aeroponía para la producción de mini-tubérculos de papa en variedades nativas en fincas de agricultores. Al menos dos localidades vinculadas con dos (2) asociaciones de pequeños productores. Capacitar a miembros de las asociaciones de agricultores para la implementación *in situ* de un sistema aeropónico para la producción de semillas. Un taller teórico práctico presencial en técnicas de producción de papa por el método aeropónico (Anexo 22)

#### **IV. Fortalecimiento de organizaciones de productores de papa nativa para la comercialización y el fomento de la cultura empresarial.**

CORPOICA en el Departamento de Boyacá Colombia ha venido trabajando en la perspectiva de consolidar organizaciones del sector agropecuario, con el fin de mejorar la competitividad de sus sistemas productivos. Basados en este trabajo para el desarrollo de estas actividades, Corpoica trabajó con tres organizaciones de desarrollo intermedio, *Asoagroteguaneque*, *Coimpaven* y *SAT Proyca*, ubicadas en los municipios de Turmequé y Ventaquemada.

A pesar que las organizaciones han tenido diferentes capacitaciones a través de las ECA's, sobre todo en resolver los principales problemas identificados en el sistema de producción, nunca han implementado un plan de negocios.



El proceso de fortalecimiento a los productores se inició con la selección de gestores del plan de negocios en cada una de las organizaciones vinculadas al proyecto y desarrollo de la actividad modular, que consta de 7 componentes básicos: Empresa, Estudio de mercados, Operación de la Empresa, Talento humano, Inversiones y recursos, Contabilidad y finanzas, y finalmente Seguimiento. El desarrollo de las actividades propuestas tuvo como base los principios de la andrología (metodología para enseñanza y aprendizaje de adultos, conside-

rando bajos niveles de escolaridad, y las expectativas de los productores en función de sus necesidades). Se desarrollaron 10 talleres para la capacitación y formación en la implementación del plan de negocios. Número de participantes: 150.

Con la metodología del plan de negocios, la cual considera el análisis de la empresa, se logró fortalecer a las asociaciones de agricultores que son parte del proyecto ya que se hizo el diagnóstico actual (DOFA modificada), y se elaboró un plan estratégico en cada una de las empresas/asociaciones. Esto permitió establecer un panorama general de cada empresa/asociación.

**Asoagroteguaneque** esta empresa tiene una estructura empresarial sólida para el desarrollo e implementación de un proceso de introducción de nuevos productos, su principal fortaleza son los servicios y sostenimiento del cliente.

**Sat-proyca** es una empresa que tiene gran fortaleza en su área financiera, soportada en su gerencia, quien ha venido implementando procesos internos enfocados hacia el mejoramiento de la información financiera para la toma de decisiones; esta empresa debe ser el modelo o sobre quién debe girar el manejo estructural y funcional del negocio de papa nativa.

**Coinpaven** es la empresa más débil, no está desarrollando procesos empresariales enfocados hacia el nuevo producto, cumple al igual que las demás empresas, con la importancia que tiene el cliente para él y lo importante de las labores del mercadeo.

Como resultado final del fortalecimiento institucional, se logró conformar una sola empresa denominada **PACOMER S.A.** Las 3 asociaciones decidieron sumar sus esfuerzos y legalizar esta nueva empresa en 2010; esta organización pretende impulsar la producción, transformación y comercialización de las papas nativas, su centro de trabajo está en el municipio de Ventaquemada (Boyacá).

## V. Difusión

Se preparó banners y plegables para difundir los trabajos con papas nativas en los eventos de difusión

Se desarrollaron 4 días de campo a los que asistieron 175 personas entre agricultores, industriales y chefs, se presentó el comportamiento agronómico y potencial para la industria y gastronomía de las papas nativas.



Se desarrollaron 2 festivales Gastronómicos (2009 y 2010) a los que asistieron 200 invitados a cada evento. El objetivo fue promover el potencial de las papas nativas en el marco de la gastronomía colombiana con el fin de consolidar los nichos de mercado identificados en el Plan de Negocios, y ampliar las cartas de compromisos con las cadenas hoteleras, además se pretendió distinguir a productores destacados por su participación y colaboración en el proyecto de papas nativas.



## **VI. Publicaciones**

Se elaboraron 18 diferentes publicaciones con la finalidad de promover la producción y consumo de las papas nativas seleccionadas por sus propiedades intrínsecas (colores, formas, contenido nutricional):

### **Catálogo**

1. Moreno M., J. D.; Cerón M. del S.; Valbuena, B. R., I. Papas nativas colombianas: catálogo de 60 variedades. Colombia. 2009. 68 p. (Anexo 1)

### **Recetario**

2. Moreno M., J., D., Romero, F., Chávez, K., Bejarano, E. Papas nativas colombianas: Recetario Gastronómico. Colombia. 2009. 24 p. (Anexo 6)

### **Plegable**

3. Moreno, M., José Dílmer; Cerón, M.S.; Valbuena, B. R. I. Papas nativas de Colombia. Plegable divulgativo. Colombia. 2010. 6 p. (Anexo 2)

### **Artículos técnicos**

4. Moreno, J. D., Cerón M. S., Valbuena R. I. 2010. Caracterización morfológica de germoplasma de papa nativa. Colombia. C.I. Tibaitatá, CORPOICA. 15 p. (Anexo 3)

5. Romero, F., Chávez, K., Bejarano, E., Moreno J. D., Cerón, M. S. y Valbuena R. I. 2010. Características de los tubérculos de papas nativas colombianas asociadas al uso industrial. C.I. Tibaitatá. CORPOICA. 15 p. (Anexo 4)

6. Romero, F., Chávez, K., Bejarano, E., y Moreno J. D. 2010. Características industriales de las papas nativas colombianas. C.I. Tibaitatá. CORPOICA. 13 p. (Anexo 7).

7. Romero, F., Chávez, K., Bejarano, E., y Moreno J. D. 2010. Características culinarias y gastronómicas de papas nativas colombianas. C.I. Tibaitatá. CORPOICA. 34 p. (Anexo 8).

### **Banner/Pósters**

8. Moreno, J. D., Cerón M., Valbuena R. I. 2010. Papas nativas colombianas. Biodiversidad disponible para los colombianos. C.I. Tibaitatá, CORPOICA. (Anexo 5)



9. Moreno, J. D., Cerón, M., Valbuena R. I. 2010. Papas nativas colombianas. Características industriales. C.I. Tibaitatá, CORPOICA. (Anexo 9).

10. Moreno, J. D., Cerón, M., Valbuena R. I. 2010. Papas nativas colombianas. Características culinarias y gastronómicas. C.I. Tibaitatá, CORPOICA. (Anexo 10).

### **Informes Técnicos**

11. Quintero S. J. M. 2009. Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papa nativa: *Diagnóstico y análisis de empresas participantes y análisis de mercado (fundamentos)*. Informe 1. Corpoica. 42 p. (Anexo 11)

12. Quintero S. J. M. 2010. Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papa nativa: *Análisis del mercado*. Informe 2. Corpoica 31 p. (Anexo 12)

13. Quintero S. J. M. 2010. Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papa nativa: *Plan de negocios*. Informe 3. Corpoica. 41p. (Anexo 13)

14. Quintero S. J. M. 2010. Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papa nativa: *Mapa de mando integral y herramienta de seguimiento*. Informe 4. Corpoica. 31 p. (Anexo 14)

15. Quintero S. J. M. 2010. El cultivo de la papa en Colombia. Corpoica. 12 p. (Anexo 23)

### **Cartillas**

16. Quintero S., J., M. 2010. Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papa nativa: *Cartilla Emprendimiento y conocimiento financiero*. Programa de fortalecimiento. Corpoica “Planes de negocio, potenciales con productos de papa nativa. 32 p. (Anexo 15)

### **Afiches**

17. Afiche del “I Festival Gastronómico de papas nativas: Tesoros de Colombia” Las papas amarillas – criollas- invitadas de honor. Hotel Lanceros de Colsubsidio. Paipa, 28 de noviembre de 2009. Boyacá, Colombia. (Anexo 16)

18. Afiche “II Festival Gastronómico de papas nativas: Tesoros andígenos” Estelar Hotel Paipa y Centro de Convenciones. Paipa, 10 de diciembre de 2010. Boyacá, Colombia. (Anexo 17)

### **Fichas tecnológicas**

19 Ficha Puré de papa deshidratada (Anexo 18)

20. Ficha Papa criolla precocida congelada (Anexo 19)

21 Ficha desarrollo productos (Anexo 20)

22 Ficha Producción orgánica de Yema de Huevo (Anexo 21)

23 Ficha de producción de semillas (Anexo 22)

## BENEFICIARIOS E IMPACTOS



Los grupos de productores que se han fortalecido para la producción y abastecimiento a los mercados de papa nativa son los integrantes del Consorcio de Pequeños Productores de Papa (CONPAPA). En forma directa se beneficiaron con el proyecto 50 productores de papa nativa y al menos 300 beneficiarios indirectos se encuentran ubicados en las provincias de Tungurahua, Chimborazo y Bolívar.

Con el uso de semilla de calidad, seleccionada mediante el método de selección positiva y aplicación de la combinación de fertilizantes químicos y orgánicos, se logró un incremento en los rendimientos de 20 %.

Al momento el CONPAPA mantiene relaciones comerciales con cinco restaurantes gourmet de Quito y Chimborazo (100 kg/semana), y con el supermercado Magda (200 kg/semana). Los restaurantes gourmet/supermercado están pagando un mejor precio por la papa nativa (0.55 y 0.65 USD/kg) en relación con la variedad Superchola, que es la que normalmente compran (0.20 a 0.25 USD/kg).



El CONPAPA ha iniciado la producción de hojuelas fritas; al momento está produciendo 800 fundas de hojuelas fritas a la semana, se espera ampliar a 5330 fundas de hojuelas fritas al mes (capacidad de la planta instalada). Además, con el apoyo del Centro Internacional de la Papa (CIP) se ha firmado un acuerdo de colaboración con Responsabilidad Social entre la empresa INALPROCES S.A. y CONPAPA, para el abastecimiento de 1350 kg/mes de las variedades I-Puca shungo (corazón rojo) e I-Yana shungo (corazón negro), para la producción de *Papas Nativas Andinas Kiwa* (hojuelas fritas de colores) con la posibilidad de ampliar a 4500 kg/mes.

## AVANCES POR RESULTADO ESPERADO

### I. Caracterización de la diversidad de variedades de papas nativas por sus atributos especiales para el procesamiento industrial y la gastronomía regional andina

#### Colecta de papas nativas

Se colectaron 120 cultivares de papas nativas en 19 comunidades (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Comunidades en las que se colectaron los cultivares de papas nativas. 2006**

Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidad	Altitud m s.n.m.	Cultivares colectados
Bolívar	Guaranda	Guanujo	Marcopamba	3 505	18
			Culebrillas	3 459	10
Cotopaxi	Saquisilí	Cochapamba	Pactac	3 474	12
		Yanahurco	Chanchungaloma	3 500	12
	Latacunga	Poaló	Maca Ugshaloma	3 480	5
	Pujilí	Guangaje	Huarapungo - 6 de diciembre	3 590	5
Chimborazo	Colta	Sicalpa	El Belén	3 350	2
			Compañía Labranza	3 500	2
			La Merced	3 600	6
			San Isidro	3 600	5
	Guamote	Cebadas	Gualiñac	3 235	10
		Matriz	Quantug	3 822	8
			Chanchán Tiocajas	3 679	3
Palmira	Galte Laimé	3 370	5		
Guano	Ilapo	Sagaso Cruz de Mayo	3 650	2	
Carchi	Montúfar	Piartal	San Pedro de Piartal	3 320	6
	Tulcán	Julio Andrade	Casa Fría	3 360	3
	San Pedro de Huaca	Mariscal Sucre	Mariscal Sucre	3 350	4

En cada comunidad se organizó una reunión para explicar en qué consistía el trabajo. Se formaron grupos con un mínimo de 10 agricultores por comunidad, priorizando a las personas que mantienen mayor diversidad de papas nativas, (comúnmente llamadas *papas antiguas*); que sean mayores a 40 años de edad (más del 65% de la muestra), y manteniendo en lo posible un equilibrio de género.



Los agricultores llevaron muestras de cada cultivar de papa nativa (mínimo 10 tubérculos por muestra). Luego, durante un ejercicio grupal, se identificaron posibles duplicados reconocidos por los propios agricultores. Finalmente, se seleccionó el grupo de papas nativas para caracterizarse. Se establecieron 5 jardines de conservación y multiplicación con la finalidad de incrementar la semilla de los cultivares de papas nativas para entregar a agricultores que habían perdido estos cultivares. La entrega de semilla se la hizo durante la cosecha en días de campo.

### **Caracterización de papas nativas**

Para la **caracterización morfológica**, se acordó utilizar los descriptores morfológicos de papa y guía de colores de Huamán (1994) y Gómez (2004) del Centro Internacional de la Papa. Se recomendó tomar en cuenta las siguientes variables: a) Hábito de crecimiento de la planta; b) Forma de la hoja; c) Color del tallo; d) Forma de las alas del tallo; e) Grado de floración; f) Forma de la corola; g) Color de la flor; h) Color de baya; i) Forma de la baya; j) Color de piel del tubérculo; k) Forma del tubérculo; l) Color de carne del tubérculo; m) Color del brote.

Para la **caracterización agronómica**, se acordó tomar las siguientes variables: a) Días a la cosecha (muy precoz: < 90 días; precoz: 91 a 120 días; medio: 121 a 149 días; tardío: 150 a 179 días; y muy tardío: > 180 días); b) Rendimiento; c) Número de tubérculos por planta; d) Días en anaquel (sensibilidad al verdeamiento); e) Período de dormancia; f) Incidencia de enfermedades en planta y tubérculo.

Para la **caracterización por usos potenciales** (industrial y gastronómico) con la participación de universidades de agroindustria, chefs y escuelas de gastronomía, se realizaron pruebas de evaluación físico-químicas (gravedad específica, materia seca, proteína, almidón, azúcares reductores), funcional (vitamina C, polifenoles y carotenos) y calidad culinaria (tiempo de cocción, sabor, textura, y recomendaciones de uso).

Para la caracterización morfológica, agronómica y usos se seleccionaron sitios con características parecidas a los lugares en donde se realizaron las colectas. En Chimborazo se instaló una parcela con 43 cultivares de papas nativas colectados en esta provincia; en Bolívar, una parcela con 28 cultivares y en Cotopaxi, una parcela con 45 cultivares de papa nativa (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Características y ubicación de las parcelas de caracterización de los cultivares de papas nativas. Ecuador, 2007**

Provincia	Cantón	Parroquia	Comunidad	Altitud m s.n.m.
Bolívar	Guaranda	Guanujo	Marcopamba	3 500
Chimborazo	Colta	Sicalpa	El Belén	3 383
Cotopaxi	Latacunga	Poaló	Collas	3 400

Esto ha permitido tener los 120 cultivares de papas nativas caracterizados para futuros trabajos de mejoramiento genético. Los cultivares colectados presentaron interesantes rendimientos promedios (1.1 kg/planta), contenidos de gravedad específica (1.09 g/cc), hojuelas fritas buenas (73%) todos ellos atributos importantes para la industria de hojuelas fritas para obtener altos rendimientos (Cuadro 3). En relación a aspectos de calidad para consumo en fresco los cultivares colectados obtuvieron tiempos de cocción de 24 minutos; pardeamiento de la pulpa (1.8 horas) además, en promedio los cultivares brotaron y se verdearon a los 58 y 42 días respectivamente, atributos importantes para consumo en fresco (Cuadro 3).

**Cuadro 3 Características agronómicas y de calidad de las accesiones colectadas. Ecuador, 2007-2008**

	Parámetros	Valor máximo	Valor mínimo	Promedio
<b>Agromía</b>	Rendimiento (kg/planta)	2.1	0.2	1.1
	No. de tubérculos/planta	62	10	24
	Brotación (días)	95	10	58
<b>Calidad</b>	Cocción tubérculo con cáscara (minutos)	40	10	24
	Pardeamiento pulpa tubérculo (horas)	3	1	1.8
	Verdeamiento (días)	90	10	42
	Hojuelas buenas (%)	95	40	73
	Gravedad específica (g/cc)	1.3	1.01	1.09
	Materia seca	23.7	19.8	21.4

Se elaboró un catálogo con datos de 120 cultivares de papas nativas (Anexo 1). El catálogo describe la metodología que se aplicó para la elaboración del mismo, analiza la



presencia de las papas nativas en la Sierra Centro y Norte del Ecuador, presenta a los agricultores de las comunidades que proporcionaron la información para este catálogo, y comprende 90 fichas descriptivas de cada uno de los cultivares de papa nativa colectados: (1) Conocimiento etnobotánico: nombre vulgar, usos, tolerancia y susceptibilidad a factores bióticos y abióticos; (2) Descripción morfológica de la planta: flor, tubérculo, baya, brote; (3) Características Agronómicas: ciclo vegetativo, rendimiento, número de tubérculos; y, (4) Características de calidad: porcentaje de materia seca, gravedad específica, textura, sabor, tiempo de cocción, aptitud para la fritura.

### Selección de papas nativas con potencial de mercado para consumo en fresco

Se formó un grupo de trabajo con varios actores (agricultores, chefs, escuelas de gastronomía, supermercados, restaurantes gourmet, comerciantes mayoristas) con quienes se mantuvo una serie de reuniones para definir las características ideales que deberían tener las variedades para el mercado en fresco y conjuntamente con ellos seleccionar materiales con potencial de mercado.

Se vio que hay variedades como Superchola que están bien posesionadas en el mercado y que sería difícil competir con ella, por lo que se determinó dos caminos (1) **variedades con características especiales como alto valor nutritivo, formas y colores llamativos.** (2) **parecidas a las variedades posesionadas en el mercado como yema de huevo (pero que no broten rápido) y Cecilia (pero más precoz y resistente a lancha).** Con la participación del grupo se definieron los principales parámetros/características ideales que deberían tener las variedades con aptitud para consumo en fresco (Cuadro 4).

**Cuadro 4. Características ideales para variedades nativas con potencial para consumo en fresco, Quito 2006.**

CARACTERÍSTICAS IDEALES	
<b>SUPERMERCADOS</b>	
Calidad culinaria	Similar a Yema de huevo, Cecilia, Superchola
Diámetro tubérculo	Mediana (5 a 8 cm), Pequeña ( 2.5 a 4.5 cm)
Color pulpa tubérculo	Pulpa amarilla, o de colores vistosos
Color piel tubérculo	Amarrilla, roja, rosado (color vistoso)
Forma	Redonda, Oblonga con ojos superficiales
Brotación (días)	Mayor a 30
Verdeo luz blanca (días)	Mayor a 30
Otros	Piel gruesa, que no se pele, que resistan el transporte y lavado
<b>RESTAURANTES GOURMET</b>	
Calidad culinaria	Similar a Yema de huevo, Superchola
Diámetro tubérculo	Mediana (5 a 8 cm)
Color pulpa tubérculo	Pulpa amarilla, o de colores vistosos, que no pierdan el color al cocinarlas
Forma tubérculo	Redonda, Oblonga con ojos superficiales
Brotación (días)	Mayor a 30
Verdeo luz blanca (días)	Mayor a 30
<b>AGRICULTORES</b>	
Rendimientos (t/ha)	Superior a 20
Tubérculos comerciales (%)	Superior a 80
Ciclo del cultivo ( días)	Menor a 150
Lancha	Moderadamente resistente
Ciclo del cultivo ( días )	Menor a 150
Pudrición	Resistente
Otros	Textura arenosa, sabor agradable

Se caracterizó hedónicamente a 50 cultivares de papas nativas y se seleccionaron 18 cultivares, que presentaron las mejores características organolépticas. Se encontró que existe una preferencia marcada por las variedades de piel amarilla, roja y con carne amarilla, y las variedades de color negro tuvieron menor aceptación, **esto se debe a que los panelistas no están acostumbrados a la presencia de estos colores tanto en piel como en la pulpa de los tubérculos.** (Anexo 2)

Se realizó una caracterización nutricional y funcional de 22 cultivares nativos (Anexo 3) y se encontró que las papas nativas colectadas no solo tienen formas y colores vistosos, sino que aportan cantidades importantes de proteína, fibra, minerales, carotenos, polifenoles (antioxidantes naturales que previenen enfermedades degenerativas) en relación a la variedad mejorada más comercializada (Cuadro 5)

**Cuadro 5. Aporte de nutrientes de las papas nativas en relación a la variedad mejorada Superchola.**

Nutriente	Papas Nativas			Superchola <sup>1</sup>	Función
	Máximo	Mínimo	Promedio		
Proteína (g)	10,6	5,6	8,1	8,5	Componente músculos, sangre y piel
Fibra (g)	6,1	1,9	3,6	2,5	Previene cáncer de colon, estreñimiento
Almidón (g)	87,5	79,1	84,1	84,5	Fuente de energía
Potasio (mg)	2103	1347	1741	1731	Previene cálculos, presión alta
Hierro (mg)	16,5	2,6	6,2	4,2	Previene anemia
Zinc (mg)	5	0,8	1,6	0,8	Buen funcionamiento de cerebro y sistema nervioso
Polifenoles (mg ácido gálico)	646	144	311,2	71	Antioxidante natural previene enfermedades degenerativas
Carotenos (u β-carotenos)	11,3	4,4	7,4	5,4	Precursor de la vitamina A, previene la ceguera
Vitamina C	26,2	7,7	14,1	19,6	Ayuda a la absorción del hierro

Datos expresados en 100 g de base seca. Fuente: Villacrés, E. y Quilca N.

<sup>1</sup> Variedad mejorada más consumida y comercializada en Ecuador



Tomando en cuenta que la desnutrición es un grave problema que afecta especialmente a los niños/as y mujeres embarazadas indígenas de las zonas rurales de la Sierra ecuatoriana y que la papa es un componente importante en la dieta de las familias indígenas, los cultivares de papas nativas presentan una alternativa interesante para combatir la anemia ya que en promedio registran valores mayores de hierro que la variedad Superchola, además los cultivares de papas nativas tienen contenidos importantes de vitamina C (7,7 y 26,2 mg /100 g en base húmeda), esta vitamina ayuda a mejorar la absorción de hierro. (Cuadro 5).






Las papas nativas son especialmente muy ricas en polifenoles. En promedio registran cuatro veces más cantidad de polifenoles que la variedad Superchola (311,0 frente a 71,0 mg en 100 g base húmeda) (Cuadro 5). Los polifenoles actúan como antioxidantes

naturales, protegen el cuerpo humano del efecto dañino de los radicales libres, ayudan a combatir enfermedades degenerativas e inhiben la formación y crecimiento de tumores. Se seleccionaron a los cultivares Santa Rosa y Chiwila por presentar contenidos de proteína mayores a 10%, al cultivar Chaucha roja por tener el mayor contenido de potasio (2 100 mg/100 g en base seca). Para el caso del hierro, se seleccionó a los cultivares Coneja negra y Coneja blanca por tener valores superiores a 16.6 mg/100 g en base seca, y se seleccionó al cultivar Puña por presentar el mayor contenido de zinc (5.1 mg/100 g en base seca). Por el contenido de carotenos se seleccionaron a Chaucha amarilla y Quillu. Para el caso de polifenoles, se seleccionó a Tushpa (646.3 mg ácido gálico/100 g), y para vitamina C se seleccionó a Uvilla (26.2 mg/100 g base húmeda) (Anexo 3).



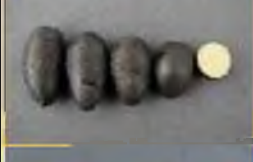

Con la finalidad de evaluar el comportamiento agronómico y calidad de 18 cultivares preseleccionados (en base de características organolépticas y calidad nutricional), se establecieron varios ensayos en diferentes ambientes para evaluar el comportamiento agronómico y para evaluar la aceptación comercial y culinaria se les entregó las 18 variedades preseleccionadas a gerentes/ encargados de compras de supermercados, restaurantes gourmet, comerciantes mayoristas y Chefs de escuelas de gastronomía, y se les pidió que indique las variedades que tendrían mayor potencial comercial y gastronómico (Anexo 4).

Con la participación activa de los actores de la cadena, se seleccionó 11 cultivares que además de presentar colores y formas vistosas, presentaron rendimientos sobre 10 t/ha, alto contenido de Fe, Zn, K, vitamina C, carotenos y polifenoles (Anexo 5).

**Cuadro 4 Cultivares de papa nativa seleccionados por características agronómicas y calidad nutricional**

CHIWILA		Rendimiento (t/ha): 10 Cosecha (días): 180 Textura: Arenosa Materia seca (%): 24.4 Proteína (%): 10.5 Potasio (mg/100 g): 1347	Hierro (mg/100 g): 4.1 Zinc (mg/100 g): 1.5 Polifenoles (mg/100 g): 217.3 Tiempo de cocción (min): 25 Usos: papas cocinada, fritura, horno
TUSPHA		Rendimiento (t/ha): 10 Cosecha (días): 190 Textura: Muy arenosa Materia seca (%): 24 Proteína (%): 8.7 Potasio (mg/100 g): 1697	Hierro (mg/100 g): 8.2 Zinc (mg/100 g): 1.1 Polifenoles (mg/100 g): 646.3 Tiempo de cocción (min): 30 Usos: papas cocinadas, frituras, puré
YANA SHUNGO		Rendimiento (t/ha): 14.5 Cosecha (días): 145 Textura: Lig. arenosa Materia seca (%): 21 Proteína (%): 11 Potasio (mg/100 g): 1925	Hierro (mg/100 g): 8.6 Zinc (mg/100 g): 1.9 Polifenoles (mg/100g): 258.8 Tiempo de cocción (min): 25 Usos: papas cocinadas, fritura,
DOLORES		Rendimiento (t/ha): 11.5 Cosecha (días): 190 Textura: Arenosa Materia seca (%): 22.8 Proteína (%): 8.1 Potasio (mg/100 g): 1940	Hierro (mg/100 g): 4.1 Zinc (mg/100 g): 1.7 Polifenoles(mg/100g): 516.3 Tiempo de cocción (min): 25 Usos: Puré, papas cocinadas, sopa,
CHAUCHA ROJA		Rendimiento (t/ha): 14 Cosecha (días): 140 Textura: Arenosa Materia seca (%): 24.2 Proteína (%): 9.8 Potasio (mg/100 g): 2103	Hierro (mg/100 g): 10.1 Zinc (mg/100 g): 2.5 Tiempo de cocción (min): 25 Usos: papas cocinada, fritura, horno, puré.



UVILLA		Rendimiento (t/ha): 13 Cosecha (días): 200 Textura: Muy arenosa Materia seca (%): 24 Proteína (%): 6.2	Potasio (mg/100g): 1788 Hierro (mg/100 g): 11.9 Zinc (mg/100 g): 1.4 Tiempo de cocción (min): 30 Usos: papas cocinada, sopa, puré
PUCA SHUNGO		Rendimiento (t/ha): 13 Cosecha (días): 165 Textura: Arenosa Materia seca (%): 21.5 Proteína (%): 7.2 Potasio (mg/100g): 1905	Hierro (mg/100 g): 6.1 Zinc (mg/100 g): 1.3 Polifenoles (mg/100g): 189 Tiempo de cocción (min): 25 Usos: papas cocinada, fritura
CONEJA NEGRA		Rendimiento (t/ha): 12.5 Cosecha (días): 190 Textura: Poco arenosa Materia seca (%): 26.6 Proteína (%): 6.4 Potasio (mg/100 g): 1745	Hierro (mg/100 g): 16.4 Zinc (mg/100 g): 1.6 Polifenoles(mg/100g): 228.4 Tiempo de cocción (min): 30 Usos: papa cocinada
YEMA DE HUEVO		Rendimiento (t/ha): 12 Cosecha (días): 130 Textura: Muy arenosa Materia seca (%): 22.6 Proteína (%): 6.4	Potasio (mg/100 g): 1765 Hierro (mg/100 g): 4.6 Zinc (mg/100 g): 1.3 Polifenoles(mg/100g): 5.4 Tiempo de cocción (min): 10 Usos: papa cocinada, vapor

Con el apoyo de cuatro escuelas de gastronomía de Quito, se elaboró un recetario, por referencia de los profesionales de la cocina de las escuelas de gastronomía conforme fueron experimentando con las papas nativas fueron descubriendo una plasticidad mágica de estas papas para la preparación de diferentes platos. Por ello se decidió denominar al recetario “La magia de la papa nativa. El recetario tiene 23 recetas en base de papas nativas., Además, se elaboró un plegable promocional (Anexos 6y 7)



### Selección de papas nativas para procesamiento (hojuelas fritas de colores)

Se formó un grupo de trabajo con agricultores y empresas procesadoras de hojuelas fritas con quienes se mantuvo una serie de reuniones para definir las características ideales que deberían tener las variedades para el procesamiento de hojuelas fritas y para seleccionar materiales con potencial de mercado.

Con la participación de las empresas procesadoras se analizó que el mercado hojuelas fritas es atractivo y de alta competencia; por lo que se vio necesario desarrollar un producto con características especiales, diferentes a los que existen en el mercado, como” **las hojuelas fritas de colores**”. Ya que en los últimos años se ha incrementado el interés por parte de las industrias alimentarias y los consumidores de **alimentos funcionales**, es decir

alimentos con alto valor nutritivo que se asocian con la reducción del riesgo de enfermedades, por lo que variedades con pulpa de colores, ofrecen interesantes oportunidades de mercado.

Con las empresas privadas y agricultores se definieron los principales parámetros/características ideales que deberían tener las variedades con aptitud para fritura (Cuadro 5).

**Cuadro 5. Características ideales para elaboración de hojuelas fritas de colores para frituras, Quito 2007.**

CARACTERISTICAS IDEALES	
EMPRESA PROCESADORA DE HOJUELAS FRITAS	
Diámetro tubérculo	5 a 10 cm
Color	Pulpa de colores vistosos
Forma	Redonda, Ovalada con ojos superficiales
Sólidos (%)	Mayor a 17
Materia seca (%)	Mayor a 22
Azúcares reductores	Menor a 0.2
Verdeadas (%)	Menor a 3
Hojuelas quemadas(%)	Menor al 15
Rendimiento hojuelas fritas (%)	Mayor a 28
Otros	Piel gruesa, que no se pele, que resistan el transporte y lavado
AGRICULTORES	
Rendimientos (t/ha)	Superior a 20 (Similar Fripapa)
Tamaño tubérculos para la empresa (%)	Superior a 80
Lancha	Mod resistente
Pudrición	Resistente
Otros	Textura arenosa, sabor agradable

El PNRT- papa del INIAP, en el año 2006 inició la evaluación y selección de genotipos con pulpa de colores. Se empezó con 15 clones provenientes de autofecundaciones y cruzamientos entre papas nativas de la Colección Ecuatoriana de la papa y 5 variedades nativas colectadas en Cotopaxi y Bolívar, que presentaron pulpa de colores. A nivel de Estación Experimental Santa Catalina (EESC) se evaluaron estos veinte clones por dos años, y se seleccionaron 7 clones, que presentaron rendimientos mayores a 0.5 kg/planta, tolerancia a lancha (AUDPC menor a 800) y características adecuadas de procesamiento (mayor a 80% de hojuelas fritas buenas). (Cuadro 6).


**Cuadro 6 Selección de cultivares con pulpa de colores. Santa Catalina, 2006**




No	Código	Pedigrí	Tubérculo			AUPC	Rendimien- to	Chips bue- nos
			Forma	Color piel	Color pulpa		Kg/planta	%
1	05-1-2	BOM540 x BOM540	Oblonga ojos medios	Morado con manchas amarillas	Blanco con pocas manchas lilas	730	0,2	60
2	05-3-5	BOM 540 x ASO 861	Oblonga aplana- da ojos superficiales	Rojo con manchas amarillas	Blanco con anillo vascular y médula rojo	515	0,5	95
3	05-8-2	HSO 198 x ASO 861	Oblonga ojos profundos	Negro	Blanco con anillo vascular y médula morado	674	0,7	93
4	05-9-4	HSO 198 x BOM 532	Oblonga ojos medios	Negro	Blanco con anillo vascular y médula lila	921	0,3	72
5	05-9-10	HSO 198 x BOM 532	Oblonga ojos profundos	Negro	Blanco con anillo vascular y médula lila	1118	0,3	65
6	05-10-2				Blanco con anillo vascular y médula lila	920	0,4	65
7	05-11-2	HSO 198 x SOL 078	Oblonga clavada ojos medios	Morado con manchas amarillas	Blanco con pocas manchas lilas	463	0,4	80
8	05-15-1	ASO 861 x SOL 078	Oblonga ojos medios	Morado	Blanco con pocas manchas lilas	1120	0,3	69
9	05-15-5				Blanco con pocas manchas lilas	890	0,4	75
10	05-16-1	BOM 532 x BOM 532	Redonda ojos medios	Morado	Blanco con anillo vascular y médula con lila	893	0,3	80
11	05-16-4	BOM 532 x BOM 532	Oblonga clavada ojos profundos	Morado	Blanco con anillo vascular y médula lila	316	0,8	83
12	05-16-3	BOM 532 x BOM 532	Oblonga ojos superficiales	Rojo morado	Blanco con anillo vascular delgado lila	410	0,6	73
13	05-19-1	HSO 213 x HSO 213	Oblonga ojos medios	Morado	Blanco con áreas moradas	784	0,6	94
14	05-19-3	HSO 213 x HSO 213	Oblonga alargada con ojos profundos	Morado oscuro	Blanco con anillo vascular y médula lila morado	367	0,7	85
15	05-19-4	HSO 213 x HSO 213	Redonda ojos superficiales	Rojo-Morado	Blanco con anillo vascular delgado lila morado	620	0,5	80
16	Carrizo	Colectada en Cotopaxi	Redondo con ojos profundos	Morado con anteojos amarillos	Blanco con áreas lilas	860	0,8	30
17	Leona negra	Colectada en Cotopaxi	Oblongo con ojos medios	Morado con amarillo en las cejas	Blanco con pocas manchas moradas	800	0,5	65
18	Bolona negra	Colectada en Bolívar	Redondo con ojos medios	Negrusco	Blanco con anillo vascular delgado morado	1100	0,4	40
19	Chaucha roja pigmentada	Colectada en Cotopaxi	Oblongo aplana- do con ojos superficiales	Rojo morado	Blanco con anillo vascular y médula roja	1100	0,3	95
20	Tushpa	Colectada en Bolívar	Comprimido ojos medios	Negrusco on puntos amarillos	Blanco con anillo vascular y médula morado	800	0,6	95

Con la participación de agricultores y empresas privadas se continuaron las evaluaciones por características de rendimiento y aptitud para fritura, desde 2006 al 2008 en varias localidades de las provincias de Pichincha, Cotopaxi, sobresalieron los cultivares 05-3-5; 05-19-3; 05-16-6 y Tuspha, por presentar colores vistosos y tener buen comportamiento agronómico y aptitud para procesamiento (Cuadro 7)



**Cuadro 7. Características de calidad de las variedades seleccionadas para hojuelas fritas de colores, Quito 2006-2008**

Cultivares		Pedigrí	Días Cosecha	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento hojuelas buenas 1/	Porcentaje hojuelas buenas (%)	Materia Seca (%)
Puca Shungo 05-16-4		Autofecundación BOM 532 x BOM 532 Chauca de Imbabura	140 a 170	9 a 26	22 a 29	71 a 92	19,5 a 22,0

Yana shungo 05-19-03		Autofecundación HSO 213 x HSO 213 Chaucha de Azuay	120-150	7 a 21	20 a 25	72 a 95	20.6 a 22.5
Violeta shungo 05-03-05		Cruzamiento BOM 540 x ASO 861 Chaucha amarilla de Imbabura*	150 a 185	7 a 22	23 a 28	85 a 95	21.5 a 23.1
Tushpa		Cultivar nativo colectado en Bolívar	190 a 240	11 a 27	23 a 30	85 a 95	21.3 a 22.9

En el 2010 con la activa participación de varios actores de la cadena se seleccionó a las variedades INIAP-Puca shungo (proveniente de una autofecundación de la variedad nativa Chaucha camote) e INIAP-Yana shungo (proveniente de una autofecundación de la variedad nativa Chaucha) por presentar rendimientos superiores a 17 t/ha, tener un ciclo de cultivo corto (menor a 159 días)(Anexos 8 al 11), además, es especialmente rico en polifenoles (antioxidantes naturales que previenen enfermedades como cáncer, cardíacas y respiratorias ) y contenido de Potasio, hierro y Zinc (ayudan a prevenir la anemia, presión alta) ( Cuadro 8)

Estas variedades se caracterizan por presentar resistencia moderada a lancha, variedades susceptibles como Diacol-Capiro (variedad mejorada) y Uvilla (variedad nativa) requieren al menos de 16 controles, mientras que estas variedades requieren de 3 a 7 aplicaciones (Anexos 8 al 11)

**Cuadro 8. Características agronómicas y composición química de las dos variedades de papas nativas en relación con la variedad mejorada Superchola**

	Yana shungo	Puca shungo	Super Chola <sup>1</sup>
Rendimiento (t/ha)*	17,1	18,7	16
Días a la cosecha	135	159	210
Materia seca (%)*	21,3	20,9	22,5
Azúcares reductores (%)*	0,17	0,23	0,15
Proteína (%)*	10,5	8,0	8,5
K (%)*	3,25	3,13	1,731
Fe (ppm)*	84	74	42
Zn (ppm)*	12	10	8
Polifenoles (mg / de ácido gálico )	252	210	71,7

Fuente: Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP, datos en base seca.

<sup>1</sup> Variedad más consumida y comercializada en Ecuador

## II. Desarrollo y promoción de productos con valor agregado para mercados diferenciados por los atributos especiales de las papas nativas

Se realizaron varias reuniones con diferentes actores de la cadena de papa (productores de papa, chefs, escuelas de cocina, universidades, empresas privadas, comerciantes, organismos públicos, ONGs de desarrollo rural), con la finalidad de analizar la situación

de las variedades de papas nativas en el Ecuador e identificar oportunidades de negocios. Se encontró que entre los diferentes agentes de la cadena de la papa existe una cultura limitada respecto al uso y conocimiento de las papas nativas, apenas el 1% de los consumidores urbanos conocen la existencia de las papas nativas. (Figura 1)

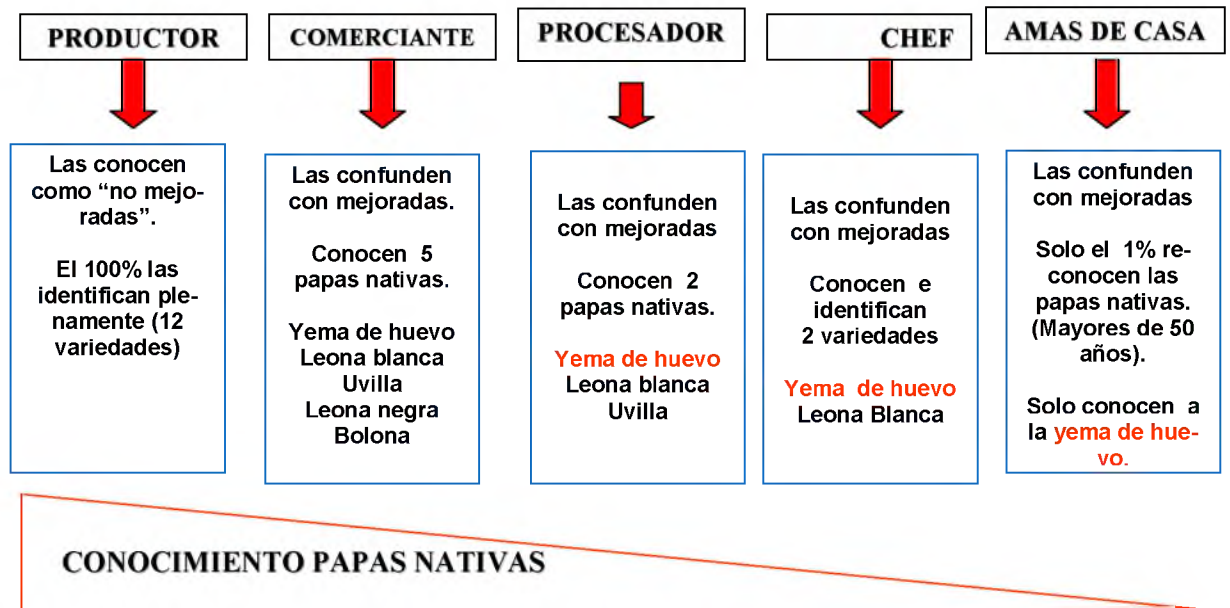


Fig 1 Conocimiento de papas nativas por varios actores de la cadena. Quito, 2007

En forma participativa los actores de la cadena identificaron 5 productos que podrían tener potencial de mercado, y además se identificaron las potencialidades, limitaciones y acciones (Cuadros 9 y 10).

**Cuadro 9. Productos con potencial de mercado. Quito, 2007**

Papa lavada, clasificada (Fresco)	Industrialización
(1) Papa lavada y clasificada con diferentes presentaciones para supermercados, hoteles, restaurantes y ferias de productos orgánicos	(2) Productos deshidratados (puré de papa) (3) Productos congelados (tortillas integrales) (4) Papas precocidas congeladas tipo baby (5) Hojuelas fritas de colores

**Cuadro 10. Potencialidades, limitaciones y acciones en papas nativas. 2007**

Potencialidades	Limitaciones	Acciones
Interés del mercado por productos nuevos Gran diversidad, colores y formas vistosas Altos contenidos de materia seca, almidón Potencialidad culinaria: (Buen sabor, textura arenosa, Cocción	Bajos rendimientos, Oferta limitada y estacional Ciclos de cultivos largos Mala calidad de la presentación comercial de las papas nativas en los mercados (agusanadas) Brotan rápido, no resisten el almacenamiento Formas de las papas nativas, no adecuadas para el pelado con máquinas	Inventariar las papas nativas y caracterizarlas por su uso Establecer compromisos por institución de acuerdo a su potencialidad Garantizar la provisión de papas nativas para pruebas y estudios de mercado Caracterizar y cuantificar la demanda

rápida)	abrasivas. Falta información sobre los beneficios y usos culinarios que puedan tener las papas nativas. Falta tecnología en manejo agronómico, y poscosecha y desarrollo industrial	Difusión y promoción de las potencialidades de las papas Establecer compromisos entre los productores y el mercado Organizar a los productores para la producción Establecer una marca
---------	---	---

### **Oferta de variedades papas nativas en principales mercados del Ecuador**

Las variedades nativas si bien resistieron el impacto de la revolución verde, exiliándose en las laderas y en terrenos marginales, cada día su área cultivada se ha ido reduciendo. De las 350 variedades nativas que se estima que existen, apenas 17 variedades tienen presencia marginal en las provincias centrales de la Sierra y representan un 12,9 del volumen total de la papa comercializada y el resto corresponden a las variedades mejoradas. Una de las razones de la presencia comercial limitada de las variedades nativas en los mercados urbanos, es la amplia cobertura que tienen las variedades mejoradas, debido a los siguientes factores:

- Las variedades nativas tienen una menor productividad frente a las variedades mejoradas
- Oferta discontinua, no se las encuentra en forma permanente, ya que muy susceptibles a la lancha, se las siembra solo en época seca
- Las variedades nativas no engrosan<sup>1</sup> tanto, en comparación a las variedades mejorada

Las variedades nativas más comercializadas son: Uvilla, Yema de Huevo, Leona Negra, Leona Blanca, Coneja Negra, Coneja blanca, Carrizo, Puña, Calvache, Chaucha roja, Chaucha amarilla, Bolona, Tulca, Ratona, Violeta, Santa Rosa, Norteña.

Las variedades mejoradas más comercializadas son Superchola, Fripapa, Única, Gabriela, Esperanza, María, Catalina, Rosita.

En los 10 principales mercados de Cotopaxi, Bolívar, Chimborazo y Carchi, los cultivares de. Esto demuestra su escasa presencia en el mercado frente a los cultivares de papa mejorados (Cuadro 11).

En Cotopaxi, la comercialización de la papa nativa se realiza en las ferias de los cantones Saquisilí (miércoles, jueves y domingo); Latacunga (martes, viernes y sábado), y Salcedo (jueves y domingo). En los mercados de Salcedo y Saquisilí aproximadamente el 55% de las papas nativas son destinadas al mercado local, el resto es enviado a Cuenca, Loja, Ambato, Quito y la Costa. Los cultivares de papas nativas más comercializados son Uvilla, Leona Blanca, Leona Negra, Yema de Huevo y Coneja Negra (Cuadro 11).

En Chimborazo, la comercialización de papas nativas se realiza en Riobamba y en ferias locales cantonales. En Riobamba, en los mercados Mayorista y San Alfonso, se comercializan los cultivares Uvilla, Yema de Huevo, Puña, Chaucha Roja, Chaucha Amarilla,

<sup>1</sup> Es decir, no desarrollan tubérculos superiores a 80 gramos.

Leona Negra y Bolona. En el mercado San Alfonso, el 100% de papas nativas comercializadas tienen como destino el mercado local, mientras que en el mercado Mayorista el 33% aproximadamente es destinado para el consumo local y el resto de las papas nativas comercializadas tiene como destino final la Costa, Cuenca y Loja. Las ferias locales cantonales más importantes son las de Colta (domingo) y la de Guamote (jueves). En las ferias locales se encuentra mayor diversidad de papas nativas, siendo las más comunes los cultivares Mami, Manuela, Norteña, Tulca, Cacho, Coneja, Uvilla, Puña, Chaucha Roja y Chaucha Amarilla (Cuadro 11).

En Bolívar, la comercialización de papas nativas se realiza tanto en la ciudad de Guaranda, en los mercados de Bellavista (viernes y sábado) y Diez de Noviembre (miércoles, sábado y domingo), como en la feria de Simiatug (miércoles). En Guaranda se comercializan los cultivares Uvilla, Puña, Leona Negra y Bolona. En la feria de Simiatug se encuentra mayor diversidad de papas nativas, siendo las más comunes los cultivares Uvilla, Tulca, Puña y Bolona (Cuadro 11).

En Carchi, el 100% de papas nativas comercializadas en el mercado de Tulcán tiene como destino el mercado local, mientras que en los mercados locales de San Gabriel y Julio Andrade más del 61% de las papas nativas comercializadas tienen como destino final Quito, Tulcán e Ibarra. Los cultivares de papas nativas más comercializadas son Rosada, Coneja, Yema de Huevo y Roja Plancha (Cuadro 19).



**Cuadro 11. Papas nativas comercializadas por semana en mercados de Cotopaxi, Bolívar, Chimborazo y Carchi. Ecuador, 2008**

Papa comercializada por mercado y provincia		Papas nativas comercializadas			Destino
		Cultivar	%	qq/semana	
Cotopaxi	Salcedo 4 300 qq/semana n = 15	Uvilla	7,4	319	55% mercado local, 40% Cuenca y Loja, 5% Costa
		Yema de Huevo	2,8	120	
		Leona Blanca	2,1	91	
		Leona Negra	1,4	60	
		Coneja Negra	0,7	30	
		Calvache	0,4	18	
		Carrizo	0,4	18	
		Santa Rosa	0,2	6	
		Coneja Blanca	0,1	4	
	Subtotal	15,5	666		
	Saquisilí 1 700 qq/semana n = 10	Uvilla	6,0	102	50% mercado local, 30% Ambato, 10% Costa, 10% Quito
		Leona Negra	4,0	68	
		Coneja Negra	2,8	48	
		Yema de Huevo	2,6	45	
		Leona Blanca	2,6	45	
		Calvache	0,6	11	
		Santa Rosa	0,4	6	
		Mezclas	0,4	6	
Norteña		0,4	6		
Subtotal	19,8	337			
Chimborazo	San Alfonso (Riobamba) 250 qq/semana n = 3	Puña	7,2	18	100% mercado local
		Uvilla	6,4	16	
		Chaucha Roja	3,6	9	
		Chaucha Amarilla	2,0	5	
	Subtotal	19,2	48		
	Mayorista (Riobamba) 8 500 qq/semana n = 10	Uvilla	2,1	179	50% Costa, 33% consumo local, 17% Cuenca y Loja
		Yema de Huevo	1,2	102	
		Puña	0,2	17	
		Bolona	0,1	9	
Leona Negra		0,1	9		
Subtotal	3,7	316			
Bolívar	Simiatug 350 qq/semana n = 4	Uvilla	4,3	15	No disponible
		Tulca	3,7	13	
		Puña	3,7	13	
		Bolona	2,9	10	
		Mezclas	2,9	10	
		Norteña	1,7	6	
	Subtotal	19,1	67		
	Bellavista (Guaranda) 2 500 qq/semana n = 10	Uvilla	3,6	90	No disponible
		Puña	0,6	17	
		Bolona	0,4	9	
	Subtotal	4,6	116		
	10 de agosto (Guaranda) 1 200 qq/semana n = 7	Uvilla	4,9	59	No disponible
Leona negra		0,7	8		
Subtotal		5,6	67		
Carchi	San Gabriel 3 260 qq/semana n = 6	Coneja	15,3	500	40% mercado local, 32% Tulcán, 14% Quito, 14% Ibarra
		Ratona	0,3	10	
		Yema de Huevo	1,2	40	
		Violeta	0,6	20	
	Subtotal	17,4	570		
	Tulcán 2 520 qq/semana n = 7	Violeta	0,6	15	100% mercado local
		Rosada	7,2	181	
		Yema de Huevo	1,2	30	
		Chaucha Ratona	0,1	2	
		Coneja	2,3	60	
		Ratona	0,2	5	
		Roja plancha	8,1	205	
	Subtotal	19,7	498		
	Julio Andrade 4 290 qq/semana n = 8	Yema de Huevo	2,2	95	67% Quito, 33% mercado local
		Coneja	2,3	100	
Violeta		0,2	10		
Subtotal	4,7	205			
Total papa comercializada 28 870 qq/semana		Total papa nativa comercializada	12,9	3 073	

### Desarrollo de productos

En asocio con la Escuela Politécnica Nacional, en la planta piloto del departamento de Alimentos y Biotecnología (DECAB) se realizó un estudio con siete variedades nativas, y en base a características físicas, químicas, tiempo de cocción y sabor, se seleccionaron tres a variedades Chaucha Roja, Santa Rosa y Yema de Huevo, porque presentaron características idóneas para el desarrollo de los productos congelados y deshidratados.



A nivel de planta piloto se desarrolló 2 **productos congelados** (**Tortilla integral**, **Papas tipo baby precocidas congeladas** y 2 **productos deshidratados** (**Puré integral** y **Base para locro**), estos productos son de fácil y rápida utilización, además tienen características especiales por ser integrales y nativos (Anexos 12, 13 y 14).

### Sondeos de mercado para papas en fresco

Antes de entrar en la etapa de producción comercial se creyó necesario realizar un estudio con los materiales seleccionados el nivel de aceptación y la intención de compra para papas en fresco para restaurantes/ hoteles y supermercados/ferias agroecológicas

#### **(1) Consumo de papas nativas en fresco para restaurantes y hoteles**

Para cuantificar la demanda de papas nativas para consumo en fresco del universo de la población (200 restaurantes de lujo y primera), se seleccionó una muestra representativa, que consistió en 50 locales (14 restaurantes de lujo y 36 de primera categoría), en los cuáles se procedió a realizar citas con gerentes/ administradores para informales acerca de la investigación y entregarles 1 kg de los 11 cultivares de papas nativas seleccionados. 76% de los chefs/ administradores de restaurantes están interesados en trabajar con papas nativas porque presentan colores vistosos y tienen buen sabor mientras que el 24% no les interesa trabajar con papas nativas, porque no pueden modificar su menú y trabajan solo con Superchola. Los cultivares con mayor acogida fueron: Tushpa, I-Yana Shungo con el 76% de aceptación, seguido por I-Puca Shungo con 74%, la principal razón para su aceptación es la coloración llamativa que presentan en la pulpa; mientras que, el principal defecto es la presencia de ojos, lo que dificulta el pelado de las papas con máquina. (Cuadro 12)

**Cuadro 12 Aceptación y características positivas y negativas de los ccultivares de papas nativas Quito. Pichincha. 2010.**

Cultivares	Porcentaje de aceptación	Características	
		Positivas	Negativas
Tushpa	76	Agradable sabor y pulpa llamativa	Ojosa
Yana shungo	76	Pulpa llamativa, sabor agradable	Ojosa, parecida camote
Puca shungo	74	Pulpa llamativa	Sabor regular
Chiwila roja	63	Sabor y textura agradable	Difícil de pelar
Dolores	40	Sabor y textura agradable	Ojosa
Coneja negra	21	Ojos superficiales	Pulpa no llamativa
Chaucha roja	16	Buen sabor	Forma irregular
Calvache	13	Ojos superficiales	Pulpa no llamativa
Uvilla	13	Forma redonda	Amarga
Leona negra	11		Pulpa no llamativa

Para los 200 restaurantes (15 de lujo y 185 de primera), se estableció una demanda potencial de 3 321 kg/semanal, (Figura 2). El 55% de restaurantes encuestados, prefieren que las entregan sean semanales, el 32% que sean quincenales, y el 11% que sean las entregas mensuales. El pelado de las papas se hace con máquinas peladoras, por lo que el 100% de los administradores, prefieren tubérculos redondos con ojos superficiales a medios y de tamaño mediano (5 a 8 cm de diámetro) a grandes (8 a 12 cm de diámetro). Las máquinas peladoras están diseñadas para procesar este tipo de papas

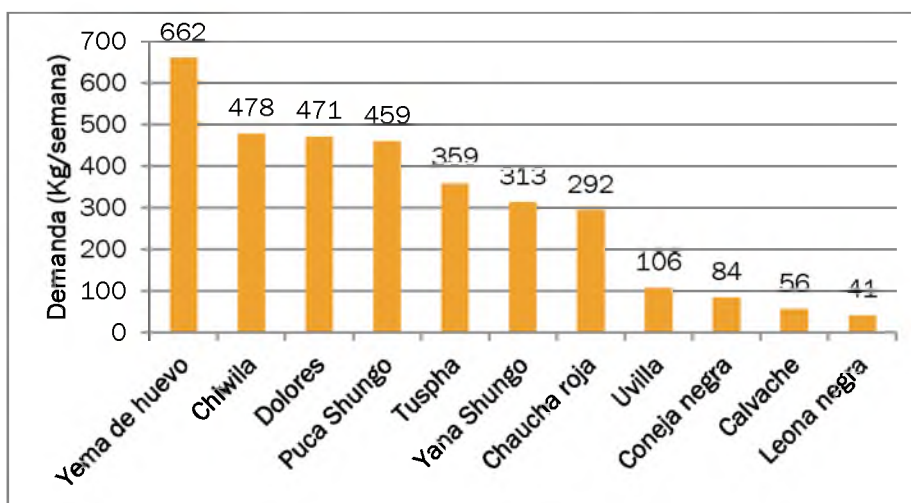


Figura 2 Demanda potencial de papas nativas, Quito, 2010.

El 74% de encuestados están dispuestos a cancelar más por las papas nativas que por los cultivares comerciales (0,30 a 0,65 \$/ kg), y el 26% están dispuestos a cancelar lo mismo que las variedades mejoradas comerciales 0.25 USD/kg. (Figura 3)

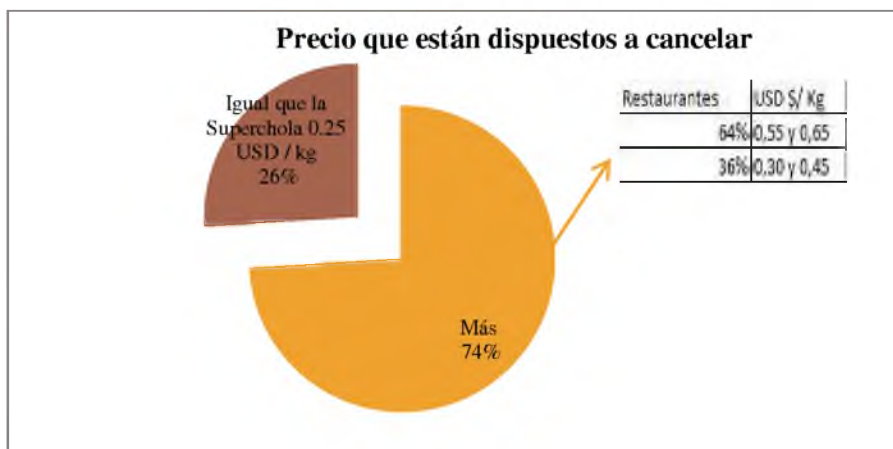


Figura 3 Precios que los restaurantes y hoteles están dispuestos a pagar por las papas nativas, Quito, 2010.

## (2) Consumo de papa nativa en fresco para supermercados y ferias agroecológicas,

Para caracterizar y cuantificar la demanda de papa en fresco para supermercados y ferias se aplicaron encuestas a 6 supermercados y ferias agroecológicas Quito.



Los cultivares nativos con mayores posibilidades de ser comercializados en los supermercados y ferias agroecológicas fueron: Tushpa, Yana Shungo, Coneja Negra, Puca Shungo, Chiwila Roja, Uvilla, Chaucha Roja y Yema de Huevo; y se determinó una demanda potencial de 2 290 kg/semana. Los supermercados por una papa lavada, seleccionada, enmallada/funda están dispuestos a pagar entre 0.60 y 0.67 USD/kg, mientras que las ferias agroecológicas al mismo precio

de las papas que ellos venden (0.20 a 0.25 USD/kg) (Anexo 15).

### Sondeos de mercado para hojuelas fritas de colores

Antes de entrar en la etapa de producción comercial se creyó necesario realizar un estudio con los materiales seleccionados el nivel de aceptación y la intención de compra tanto para hojuelas fritas de colores



Para hojuelas fritas de colores, se aplicaron encuestas a 250 estudiantes y personal docente de 5 colegios de Quito, comprendidos entre los 14 y los 62 años de edad. Se realizaron encuestas formales y se entregó muestras de hojuelas fritas de colores y un testigo (marca más difundida) para medir la aceptabilidad de las hojuelas fritas... El 95% de los entrevistados que consumen chips mencionan que ellos mismos concretizan y deciden la compra de los chips, el 60% compran chips en tiendas y un 13%

compra en supermercados. El 73% de los entrevistados prefieren envases pequeños y en promedio compran 3,2 envases a la semana. El 90% de los entrevistados mencionaron que están dispuestos a comprar chips de papas nativas porque son “ricas” (53%) y tienen colores diferentes y llamativos (37%), y solo el 25% estarían dispuestos a pagar un 12 % más. El color es un aspecto que resulto muy llamativo para la muestra de hojuelas de colores respecto al testigo, mientras que, respecto al contenido de grasa, el testigo obtuvo mayor aceptación (Cuadro 13) ((Anexo 16)

**Cuadro 13. Promedios Análisis sensorial de dos muestras de papas nativas. Quito, Ecuador. 2008**

MUESTRA	COLOR <sup>1</sup>	SABOR <sup>1</sup>	GRASA <sup>1</sup>
Hojuelas fritas de colores	4.0 <sup>2</sup>	4.0	3.0
Testigo (marca más difundida)	3.0	4.0	4.0

<sup>1</sup> Escala: 5=Muy agradable, 4=Agradable, 3=Regular, 2=Desagradable, 1=Muy desagradable

<sup>2</sup> Promedio de 250 estudiantes y personal docente de 5 colegios de Quito

### **Costos de producción**

Para establecer los costos de producción se tomó en cuenta, el rendimiento total, pero para el análisis de ingresos se tomó en cuenta solo el tubérculo comercial (5 a 10 cm de diámetro) ya que la producción que no es comercial no se puede vender en los mercados/ferias rurales, porque no hay demanda. Para el cálculo de los ingresos, se trabajó con un precio de 27 USD/qq (0,60 USD/ kilo) para la categoría de tubérculo comercial (5 a 10 cm de diámetro). Para INIAP-Yana Shungo e INIAP-Puca Shungo los ingresos totales por hectárea fueron de USD 6048 y USD 6117 respectivamente con una relación beneficio/costo de 1.47 (Cuadros 14,15 y 16).

**Cuadro 14 Análisis de la producción, Categorías tubérculos**

Categorías tubérculos	INIAP-PUCA SHUNGO		INIAP-YANA SHUNGO	
	%	Rendimiento (t/ha)	%	Rendimiento (qq/ha)
Comercial	66	12,342	73	12,483
Semilla	17	3,179	17	2,907
Fina	17	3,179	10	1,71
Total producción	100	18,7	100	17,1

**Cuadro 15 Costos y beneficios de la variedad INIAP Yana Shungo. 2011**

	INIAP-PUCA SHUNGO	INIAP-YANA SHUNGO
Costo USD\$/ ha	4987	5110
Rendimiento kg/ha	12342	12483
Costo unitario USD\$/qq	0,40	0,41
Ingreso total	7405	7490
Ingreso neto	2419	2380
B/C	1,49	1,47

**Cuadro 16. Costos de producción de las variedades INIAP- PUCA SHUNGO E INIAP- YANA SHUNGO. 2011**

RUBROS	Unidad	Cantidad	P. Unitario. (USD)	Subtotal (USD)
<b>INIAP-PUCA SHUNGO</b>				
<b>Costos directos</b>				
Mano de obra	Jornal	150	12	1800
Preparación del terreno	USD/ hora	30	13	390
Semillas	50 kg	40	27	1080
Fertilizantes	50kg	20	32,8	656
Insecticidas				113
Fungicidas	kg	8	9,5	76
Sacos	sacos	433	0,25	108
Piola	rollo	0	0	9
Transporte y estibaje		286	1	286
<b>Total costos directos</b>				4518
<b>Costos indirectos</b>				
Análisis de suelo				30
Administración (5%)				226
Costo capital (2.5%)				113
Arriendo del terreno				100
<b>Total costos indirectos</b>				469
<b>COSTO TOTAL (CT = CD + CI)</b>				4987
<b>INIAP-YANA SHUNGO</b>				
<b>Costos directos</b>				
Mano de obra	Jornal	150	10	1500
Preparación del terreno	USD/ hora	30	13	390
Semillas	50 kg	40	27	1080
Fertilizantes	50kg	20	32,8	656
Materia Orgánica	50 kg	110	4	440
Insecticidas				113
Fungicidas	kg	8	9,5	76
Sacos	sacos	376	0,25	94
Piola	rollo			9
Transporte y estibaje		275	1	275
<b>Total costos directos</b>				4633
				0
<b>Costos indirectos</b>				0
Análisis de suelo				30
Administración (5%)				232
Costo capital (2.5%)				116
Arriendo del terreno				100
<b>Total costos indirectos</b>				477
<b>COSTO TOTAL (CT = CD + CI)</b>				5110

### Acuerdos comerciales

Con el supermercado Magda y con cinco restaurantes gourmet de Quito y Chimborazo se mantuvo relaciones comerciales para poner en percha 200 kg/ semana por cuatro meses en cinco sucursales; se pretende a futuro establecer un convenio con el Supermaxi y Santa María.

Se mantuvo relaciones comerciales por un año con Veconza (empresa procesadora de papas precocidas congeladas tipo Baby) para el aprovisionamiento de 1350 kg de yema de huevo por mes.

Se mantiene relaciones comerciales con cinco restaurantes gourmets (100 kg/ semana), la pretensión es ampliar al menos a 50 restaurantes.

El CONPAPA, realizó un Sondeo Rápido de Mercado para papas tipo hojuelas fritas en la ciudad de Ambato en bares de escuelas, colegios y supermercados ha iniciado la producción de hojuelas fritas; y se encontró que hay una demanda de 8000 fundas semanales. Al momento el CONPAPA, está produciendo 800 fundas a la semana, se espera ampliar a 5330 fundas de hojuelas fritas al mes (capacidad de la planta instalada) (Anexo 17).

Durante el 2009 se iniciaron acercamientos con dos empresas procesadoras de hojuelas fritas para producir comercialmente hojuelas fritas de colores; no se pudieron concretar los negocios debido a la baja oferta de papa nativa de colores, y a que el CONPAPA y las empresas no llegaron a un acuerdo sobre el precio del quintal de papa nativa (0,60 USD/kg).

En el 2010, con el apoyo del CIP se firmó un contrato entre INALPROCES S.A. y CONPAPA, para el abastecimiento de las variedades I-Puca shungo (corazón rojo) y Yana shungo (corazón negro), para la producción comercial de *Papas Nativas Andinas Kiwa* (hojuelas de colores de papa)



### III. Desarrollo de innovaciones tecnológicas de producción y post-cosecha para incrementar la oferta de biodiversidad

#### Diagnostico rural participativo

La papa es el cultivo por excelencia de las partes altas de la Sierra ecuatoriana. Los cultivares de papas nativas y mejoradas comparten franjas altitudinales. Sin embargo, en



las zonas de mayor altitud (sobre 3 400 m.s.n.m.) se encuentra mayor diversidad de cultivares de papas nativas, mientras que en las zonas medias (3 000 a 3 400 m.s.n.m.) predominan los cultivares de papas mejoradas y hay menor diversidad de cultivares de papas nativas.

Los pequeños productores a más de las variedades mejoradas destinados al mercado, siembran papas nativas para su autoconsumo, muchas de las cuales, están en peligro de extinción (Cuadro 17), especialmente aquellas que

tienen “pulpas pigmentadas” por la falta de oportunidades de mercado y desconocimiento de los consumidores urbanos de las bondades de las mismas. Los agricultores no siembran las papas de colores para el mercado, solo las siembran para autoconsumo, porque el consumidor urbano las confunde con camotes o creen que están dañadas.

**Cuadro 17. Abundancia de cultivares de papas nativas sembrados en las provincias de Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo y Carchi. Ecuador, 2007-2008**

Abundancia	Número de cultivares				
	Bolívar	Cotopaxi	Chimborazo	Carchi	Total
Escasa: menos del 10% de los entrevistados las siembran. (peligro de extinción)	18	14	20	5	57
Intermedia: entre el 11% y el 25% de los entrevistados las siembran.	6	13	18	6	43
Abundante: más del 25% de los entrevistados las siembran.	4	7	5	4	20
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>34</b>	<b>43</b>	<b>15</b>	<b>120</b>

En Chimborazo, Cotopaxi y Bolívar, los agricultores que cultivan y conservan papas nativas son pequeños productores que se agrupan en comunidades indígenas en su mayor parte bilingües (kichua y español). Por el contrario, en Carchi los productores que cultivan y conservan papas nativas generalmente se reconocen como familias campesinas mestizas más no indígenas.

En Cotopaxi, Chimborazo y Bolívar, las familias productoras de papas nativas tienen en promedio propiedades pequeñas que fluctúan entre 1,9 y 4,8 ha (Cuadro 18). Sus ingresos económicos dependen de trabajos temporales en las ciudades cercanas, producción pecuaria (bovina, ovina y de especies menores), y producción agrícola (papa, haba, cebada, cebolla, entre otras). En Cotopaxi y Chimborazo, los esposos e hijos mayores migran de 1 a 3 meses al año para apoyar a la economía familiar. En Carchi, las familias productoras de papas nativas tienen propiedades más grandes, en promedio 5,2 ha



(Cuadro 18). Los ingresos económicos de las familias dependen principalmente de la producción bovina y de la producción de papa.

En las cuatro provincias, la superficie cultivada con papa nativa varía entre 0,03 y 0,56 ha en promedio por familia y los rendimientos en promedio fluctúa ente 7, 9 a 10,8 t/ha (Cuadro 18). Hasta hace unos 30 años se sembraban solo papas nativas, pero ahora el área cultivada con papas nativas se ha reducido y este espacio ha sido ocupado por cultivares de papa mejorados como Superchola, INIAP-Fripapa, INIAP-Gabriela, Cecilia, Clonada, Roja Peruana, Diacol-Capiro, Diamante, Única, etcétera.

**Cuadro 18. Tamaño promedio de finca y superficie sembrada (ha) con papas nativas de productores de las provincias de Bolívar, Cotopaxi, Chimborazo y Carchi. Ecuador, 2007-2008**

	Bolívar	Cotopaxi	Chimborazo	Carchi
<b>Tamaño de la finca (ha)</b>				
Promedio	4,8	1,9	3,0	5,2
Máximo	8,0	4,9	4,3	11,5
Mínimo	1,0	0,5	0,5	3,5
<b>Superficie sembrada con papas nativas (ha)</b>				
Promedio	0,03	0,10	0,18	0,56
Máximo	0,15	0,25	0,67	1,88
Mínimo	0,01	0,01	0,03	0,03
<b>Rendimientos de papas nativas (t/ha)</b>				
Promedio	7,9	8,6	8,1	10,8
Máximo	13,6	10,9	13,6	16,4
Mínimo	1,4	4,1	1,4	5,5

La papa nativa es parte del patrimonio y cultura de las comunidades indígenas. En la cosmovisión campesina andina, las papas nativas tienen importancia especial. Se emplean fundamentalmente como alimento, al igual que para fiestas especiales (del calendario, matrimonios, bautizos, entre otros), como trueque (intercambio) por otros productos, para intercambio de semilla con vecinos o familiares, como obsequio u ofrenda al recibir un favor o como forma de pago por la ayuda recibida en las labores agrícolas.

Por lo general, existe mayor conocimiento sobre las papas nativas por parte de las personas mayores, quienes las identifican principalmente por la forma y color de los tubérculos, y en planta, por el color de las flores, el aspecto y el color de las hojas, el color y forma del tallo. Los agricultores de las comunidades indígenas conservan los nombres que sus antepasados asignaron a los cultivares de papas nativas. Estos nombres son en su mayoría en lengua quichua y relacionan la forma del tubérculo con varios elementos de su entorno (Cuadro 19).

**Cuadro 19. Significado de algunos cultivares de papas nativas**

Nombre	Significado	Nombre	Significado
Alpargata	Forma de zapato de niña	Loro Papa	Pico de loro
Ashcu Chaqui	Pata de perro	Moronga	Papa con dos colores
Azul Shungo	Corazón azul	Moroponcho	Dos colores, como el poncho
Cuchi Tzili	Caca de cerdo	Tushpa	Color de ceniza de la cocina

Las mujeres son las que mejor conocen la aptitud culinaria de las papas nativas, las cuales se preparan de varias formas. Los cultivares arenosos (con alto contenido de materia seca) normalmente se utilizan para locros, mientras que las papas poco arenosas se utilizan para sopas. Las papas más empleadas son los cultivares Rosada, Violeta, Leona Negra, Coneja Negra, Castilla Amarilla, Dolores, Quillu, Puña, Uvilla y Chaucha Roja porque son rápidas para cocinar y son sabrosas. El locro de cuy se prepara en especial con Puña, Leona Negra o Leona Blanca. Para preparar el cariucho se usan mezclas de cultivares arenosos y no arenosos.



Otro de los usos que se les da a las papas nativas en las comunidades indígenas es como medicina. Así, la papa cocinada es usada como emplasto, la papa asada es utilizada para el dolor de los oídos y para calmar el dolor de estómago en los niños y en las niñas, en particular las papas Chiwilas y Mami. Se emplean las papas crudas cortadas en rodajas para calmar el dolor de espalda, para bajar la fiebre de los niños y de las niñas y para curar quemaduras, en especial las papas Puña, Leona Negra y Mami. Las papas de piel oscura peladas y licuadas se toman en ayunas para aliviar la gastritis.

### **Manejo del cultivo de papas nativas**

Las familias hacen una siembra grande con cultivares de papa mejorados y nativos que están destinados para la venta, y otra siembra más pequeña con cultivares de papas nativas que son para el consumo familiar. Las épocas de lluvia y sequía han variado mucho y ahora es difícil definir con claridad las épocas de siembra. Sin embargo, ésta se realiza en función del tipo de cultivar y localidad. Los cultivares susceptibles a lancha se siembran en época menos lluviosa o verano y los cultivares resistentes a lancha se siembran el resto del año. La helada es otro problema que deben enfrentar los agricultores, especialmente aquellos que están ubicados a mayor altitud, por lo que tienen fechas establecidas para la siembra.

En Cotopaxi y Bolívar, los cultivares de papas nativas que se usan para autoconsumo se siembran en mezcla, pero diferenciando los precoces de los tardíos. Si son cultivares para el mercado, los siembran separados, porque el precio disminuye si se ofrece en mezclas. En Carchi y Chimborazo, tanto los cultivares de papas nativas para consumo como las que se destinan para la venta se siembran por separado.

La fertilización de los cultivares de papas nativas se hace de manera diferenciada de acuerdo con el destino de la producción. Las papas nativas para consumo reciben mayor

cantidad de abono orgánico, en tanto que las destinadas al mercado reciben mayor cantidad de fertilizante químico. En Chimborazo, Cotopaxi y Bolívar, la fertilización química se aplica al momento de la siembra y se usa de 5 a 16 kg de fertilizante químico (usualmente 10-30-10, N-P-K) por quintal de semilla, dependiendo de los recursos económicos de las familias. El abonamiento orgánico se usa en una proporción de dos a cinco quintales de abono orgánico por un quintal de semilla. La incorporación del abono orgánico se realiza durante la preparación del terreno o directamente en el surco el momento de la siembra. El abonamiento también se acostumbra hacer mediante *talanqueras*, que son corrales de animales domésticos, como ovinos o bovinos, que se colocan en el terreno en descanso para que las deyecciones de los animales abonen el terreno. El corral se va moviendo hasta que cubra todo el lote.

En Carchi se prefiere utilizar la fertilización química con fórmulas como: 8-46-0, 10-30-10, 8-20-20, 10-20-20, 15-15-15 (N-P-K), debido a su fácil adquisición y al aumento que se consigue en el rendimiento. En general, se utiliza de 0,5 a un quintal de fertilizante por un quintal de semilla. Para obtener mejores resultados, los agricultores fraccionan la fertilización en tres aplicaciones: la primera al momento de la siembra a chorro continuo al fondo del surco, cubriendo con una capa delgada de tierra para evitar el contacto con la semilla; la segunda entre los 15 y 21 días después de la siembra (retape); y la tercera a los 45 a 60 días después de la siembra (aporque). Uno de cada cuatro agricultores emplea de 0,5 a 0,75 quintales de abono (estiércol de vacuno, ovino, gallinaza, composta) por cada quintal de semilla.

La lancha (*P. infestans*) es la principal enfermedad, en tanto que el gusano blanco (*P. vorax*), la pulguilla (*Epitrix* sp.) y los trips (*Frankliniella* sp) son las principales plagas. Si el cultivo es para autoconsumo, se utilizan estrategias como siembras en mezcla con cultivares de papa resistentes y susceptibles a la lancha. De igual manera es común hacer bordes, hileras intercaladas y asociaciones con haba, cebada, mashua, etcétera. Para los cultivos destinados al mercado, se realizan aplicaciones con productos químicos.

### **Desarrollo de innovaciones tecnológicas**

Con la finalidad de tener semilla de calidad tanto para los ensayos de investigación, como para las pruebas en los diferentes nichos de mercado e iniciar los planes de comercialización de los cultivares seleccionados, con agricultores del CONPAPA de Cotopaxi, Bolívar, Tungurahua y Chimborazo se multiplicaron 20 toneladas, usando las técnicas de brotes/esquejes y selección positiva.



Con la finalidad de desarrollar innovaciones tecnológicas, se implementaron 6 tesis de pregrado y se elaboró un catálogo digital de fichas tecnológicas (Anexo 18).

1. Respuesta de la variedad Yema de Huevo a la fertilización química y orgánica y tres densidades de siembra. Para obtener la mayor cantidad de tubérculos con los diámetros requeridos por la industria (25 – 45 mm) se recomienda una densidad de siembra de 83.333 sitios/ha (0.15 m entre planta y 0.80 m entre surco) + una fertilización baja (80 N, 200 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 40 K<sub>2</sub>O). En el análisis económico, esta densidad obtuvo la mayor Tasa de Retorno de 2661.7 (Anexos 19 y 20).
2. Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el rendimiento y calidad de papa nativa Tushpa, en Tamboloma-Tungurahua. El mayor rendimiento (23.70 t/ha) se obtuvo con el tratamiento 75% fertilización química recomendada por el INIAP (75-150-37.5-37.5 kg/ha NPKS) + 5 t/ha de Compost (Anexos 21 y 22)
3. Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el rendimiento y calidad de papa nativa Dolores en Marcopamba-Bolívar. El mayor rendimiento (20.70 t/ha) se obtuvo con el tratamiento 75% fertilización química (90-225-30-30 kg/ha de NPKS) + 5 t/ha de Compost (Anexos 23 y 24).
4. Efecto de la hidracida maléica para inhibir la brotación de Yema de Huevo. Se recomienda aplicar al follaje 21 l/ha de hidracida maléica, 3 a 4 semanas antes de la cosecha. Se consigue inhibir la brotación por 45 días (Anexos 25 y 26)
5. Capacitación para alumnos y padres de familia, en el manejo integrado de gusano blanco *Premnotrypes vorax*, con variedades nativas de papa, en cuatro instituciones educativas, dentro del sistema educativo intercultural Bilingüe de Cotopaxi DIPEIB. en los cantones: Saquisilí, Pujilí y Latacunga (Anexo 27)
6. Evaluación de tres sistemas de termoterapia y cultivo de meristemas en cuatro variedades promisorias de papas nativas (*solanum spp.*) para la erradicación de virus. El virus PVX se encontró presente en cuatro de las cinco variedades nativas de papas evaluadas. El tratamiento de 55 días a 38 °C por 16 horas y 8 horas a 30°C resultó ser el tratamiento más eficiente (Anexo 28).

#### IV. Fortalecimiento de organizaciones de productores de papa nativa para la comercialización y el fomento de la cultura empresarial.



Se realizaron 2 talleres de Gestión Empresarial. El primero se desarrolló en Latacunga y el segundo en Salcedo, en los que se abordó temas como: enfoque de cadenas agroalimentarias, formación de empresas asociativas rurales, planificación estratégica, comercialización y mercadeo, y manejo de información. A estos eventos participaron 22 líderes y promotores campesinos de las provincias de Cotopaxi, Tungurahua y Bolívar.

Se realizó un curso taller en Guaranda-Bolívar con 20 promotores del CONPAPA, con temas: costos de producción y gestión empresarial.

2 mini talleres sobre oportunidad de mercados y proceso práctico de transformación de la papa nativa para elaborar hojuelas/chips de papa, dirigido a 10 promotoras de Bolívar y Tungurahua.

1 Día de campo sobre Control Interno de Calidad de semilla y requerimientos de calidad de la empresa privada, a 20 agricultores.



#### V. Difusión

Se realizaron 4 días de campo para difundir las innovaciones tecnológicas en la producción y poscosecha de papas nativas; 200 pequeños productores, accedieron a estas innovaciones tecnológicas.

Se participó en 4 casas abiertas concursos gastronómicos, organizados por las escuelas de Gastronomía de la UTE, ITHI, Santo Tomas. Se contó con la participación de 500 asistentes, entre alumnos, profesores, instituciones invitadas relacionados con la gastronomía y medios de difusión.



Se realizó una sabatina por clausura del año escolar en la que niños y jóvenes de 5 escuelas/colegios de la provincia de Cotopaxi expusieron lo aprendido sobre ciclo biológico, trampeo del gusano blanco, uso de plaguicidas, y variedades de papas nativas. Se contó con la asistencia de 350 personas entre agricultores, estudiantes, instituciones de desarrollo y gobiernos locales.

Se participó en 5 ferias de biodiversidad, gastronómicas y productos desarrollados en base de papas nativas, a las que asistieron más de 1000 personas entre agricultores, técnicos, amas de casa, industriales, autoridades de los gobiernos locales y estudiantes de gastronomía, agronomía, nutrición de varias universidades del país .



## VI. Publicaciones

Se elaboraron diferentes publicaciones con la finalidad de promover la producción y consumo de las papas nativas seleccionadas por sus propiedades intrínsecas (colores, formas, contenido nutricional).

### Catálogo

1. Monteros, C., Yumisaca, F., Andrade-Piedra, J. y Reinoso, I. 2011. Papas Nativas de la Sierra Centro y Norte del Ecuador: Catálogo etnobotánico, morfológico, agronómico y de calidad. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Centro Internacional de la Papa (CIP). Quito, Ecuador. 144 p. (Anexo 1)

## **Recetario**

2. Monteros C., Jiménez J. y Gavilán I... 2006. Las papas nativas en el Ecuador. La Magia de la papa. nativa, Recetario Gastronómico, Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. INIAP, Ediciones Abya-Yala: Quito, Ecuador. pp. (Anexo 6)

## **Informes técnicos**

3. Monteros C., Sumba M. y Gavilanes M., 2008. Caracterización hedónica de 50 cultivares nativos con la participación de escuelas de gastronomía y consumidores (Anexo 2)
4. Villacrés, E., Quilca N. y Monteros, C., 2009. Caracterización química y funcional de papas nativas para orientar sus usos futuros (Anexo 3)
5. Monteros C., Jiménez N., Sierra, N y León D. 2009. Selección de cultivares de papas nativas con potencial de mercado para supermercados y restaurantes gourmet de Quito, Ecuador (Anexo 4)
6. Monteros, C., Yumisaca, F., Tello, C., Montesdeoca, L., Reinoso, I., Garófalo, J., Carrera, E., Andrade-Piedra, J. y Cuesta X., 2011. Ficha técnica de la variedad INIAP Yana Shungo. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. . Quito, Ecuador (Anexo 8)
7. Monteros, C., Yumisaca, F., Tello, C., Pallo, E., Reinoso, I., Garófalo, J., Carrera, E., Andrade-Piedra, J. y Cuesta X., 2011. Ficha técnica de la variedad INIAP Puca Shungo. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. . Quito, Ecuador (Anexo 10)
8. Acuña O., Angulo D., Montenegro S. y Monteros C. 2008. Estudio técnico en la elaboración de papa precocida congelada y tortillas de papa a partir de tres variedades de papas nativas ecuatorianas. Quito, Ecuador (Anexo 12)
9. Monteros, C., Duque, J., Montesdeoca F. y Reinoso I. 2010. Estudio de mercado para caracterizar y cuantificar la demanda de papas nativas para consumo en fresco en diferentes segmentos de mercado de Quito, Ecuador (Anexo 15)
10. Monteros C., Gavilanes M. y Jiménez N., 2009. Determinación del potencial de mercado de hojuelas fritas de colores de papas nativas en Quito, Ecuador (Anexo 16)

## **Plegables**

11. Monteros C., Reinoso I., y Villacrés, E. 2010 Papas nativas, rescatando nuestra biodiversidad. INIAP, Ecuador. Boletín divulgativo No 321. (Anexo 5)
12. Monteros C., Reinoso I. 2010 Papas nativas, mucho más que un alimento INIAP, Ecuador. Boletín divulgativo No 322. (Anexo 7)

13. Monteros, C., Yumisaca, F., Tello, C., Montesdeoca, L., Reinoso, I., Garófalo, J., Carrera, E., Andrade–Piedra, J. y Cuesta X., 2011 INIAP Yana Shungo, variedad para consumo en fresco y procesado. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Plegable No. 376. Quito, Ecuador (Anexo 9)
14. Monteros, C., Yumisaca, F., Tello, C., Pallo, E., Reinoso, I., Garófalo, J., Carrera, E., Andrade–Piedra, J. y Cuesta X., 2011 INIAP Puca Shungo, variedad para consumo en fresco y procesado. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Plegable No. 375. Quito, Ecuador (Anexo 11)

### **Fichas tecnológicas**

15. Monteros C. León D, Duque J., 2011. Catalogo digital de fichas tecnológicas Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Quito, Ecuador (Anexo 18)

### **Tesis**

16. Angulo D. y Montenegro S., 2009. Estudio técnico en la elaboración de papa precocida, puré y tortillas de papa a partir de tres variedades de papas nativas ecuatorianas. Tesis, Ingeniera Agroindustrias Politécnica. Nacional, Facultad de Agroindustrias: (Anexo 14)
17. León D. 2010. Respuesta del cultivo de papa variedad yema de huevo (*Solanum phureja*) a la fertilización química y orgánica con y sin defoliación a tres densidades de siembra en una localidad de la provincia de Cotopaxi. Tesis, Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Cotopaxi Quito, Ecuador. (Anexo 19)
18. Quimbiamba V., 2010. Respuesta del cultivo de papa nativa Tuspha (*Solanum sp.*) a la fertilización química y orgánica. Pilahuín Tungurahua. Tesis, Ingeniera Agrónoma. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Agronomía: Quito, Ecuador (Anexo 21)
19. Saltos, R., 2010. Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el rendimiento y calidad de papa nativa Dolores (*Solanum sp*) en la comunidad Marco-pamba, provincia Bolívar. Tesis, Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Bolívar, Guaranda, Ecuador. (Anexo 23)
20. Arteaga G. 2011. Respuesta del cultivo de papa (*Solanum phureja*) variedad Yema de huevo a la aplicación de hidrácida maléica para inhibir su brotación. Tesis, Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Agronomía: Quito, Ecuador. (Anexo 25)
21. Caza L., 2009. Capacitación para alumnos y padres de familia, en el manejo integrado de gusano blanco *Premnotrypes vorax*, con variedades nativas de papa, en cuatro instituciones educativas, dentro del sistema educativo intercultural Bilingüe de Cotopaxi DIPEIB. en los cantones: Saquisilí, Pujilí y Latacunga Tesis, Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Cotopaxi Quito, Ecuador. (Anexo 27)



22. Quilca, N. 2008. Caracterización morfológica, física, organoléptica, química y funcional de papas nativas (*Solanum* spp.), para orientar sus usos. Tesis, Ingeniera Agroindustrias Politécnica. Nacional, Facultad de Agroindustrias: Ecuador. pp. 87. (Anexo 29)
23. Sumba, M. 2009. Caracterización morfo-agronómica y etnobotánica de papas nativas de Cotopaxi. Tesis, Ingeniera Agrónoma. Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Agronomía: Ecuador. pp. 67. (Anexo 30)

### **Resúmenes en Congresos**

24. . Acuña O, Angulo D, Montenegro S, Monteros C. Estudio técnico en la elaboración de papa precocida congelada y tortillas de papa a partir de tres variedades de papas nativas ecuatorianas. In Memorias. I Congreso Internacional de investigación y desarrollo de papas nativas. 16 al 20 marzo del 2010 Quito, Ecuador. (Anexo 13)
25. Montesdeoca, L. y Pazmiño L., 2010. Estudio de Prefactibilidad para la Instalación de una Planta Procesadora de papas Chips de variedades nativas, en la Provincia de Tungurahua. In Memorias. I Congreso Internacional de investigación y desarrollo de papas nativas. 16 al 20 marzo del 2010 Quito, Ecuador. (Anexo 17)
26. León D, Monteros C. 2010. Respuesta del cultivo de papa variedad yema de huevo (*Solanum phureja*) a la fertilización química y orgánica con y sin defoliación a tres densidades de siembra en una localidad de la provincia de Cotopaxi. In Memorias. I Congreso Internacional de investigación y desarrollo de papas nativas. 16 al 20 marzo del 2010 Quito, Ecuador. (Anexo 20)
27. Quimbiamba V, Monteros C. Respuesta del cultivo de papa nativa Tuspha (*Solanum* spp.) a la fertilización química y orgánica. Pilahuín Tungurahua. In Memorias. I Congreso Internacional de investigación y desarrollo de papas nativas. 16 al 20 marzo del 2010 Quito, Ecuador. (Anexo 22)
28. Saltos, R., Sierra N., Monteros C. y Monar, C., 2010. Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el rendimiento y calidad de papa nativa Dolores (*solanum* sp) en la comunidad Marcopamba, provincia Bolívar. In Memorias. I Congreso Internacional de investigación y desarrollo de papas nativas. 16 al 20 marzo del 2010 Quito, Ecuador. (Anexo 24)
29. Arteaga G. y Monteros C., 2011. Respuesta del cultivo de papa (*Solanum phureja*) variedad Yema de huevo a la aplicación de hidrácida maléica para inhibir su brotación. In Memorias. IV Congreso Nacional de la Papa. Bolívar- Ecuador. 2010 (Anexo 26)
30. Delgado C, Monteros C, Benítez J. 2010. Evaluación de tres sistemas de termoterapia y cultivo de meristemas en cuatro variedades promisorias de papas nativas (*Solanum* spp.) para la erradicación de virus. In Memorias. I Congreso Internacional de investigación y desarrollo de papas nativas. 16 al 20 marzo del 2010 Quito, Ecuador. (Anexo 28)

31. Monteros C, Reinoso I. Biodiversidad y oportunidades de mercado para las papas nativas ecuatorianas. In Memorias. XXIV Congreso de la Asociación Latinoamericana de la Papa. ALAP 2010. I Simposio Internacional de Recursos Genéticos de la papa. 23 al 28 de mayo 2010. Cusco, Perú. (Anexo 31)

#### **Artículos en revistas científicas**

32. Monteros C. y Pallo E. 2009. Conservación y revalorización de papas nativas con pequeños productores de la provincia Bolívar, Ecuador. Revista Latinoamericana de la Papa. 25 (1): pp. 78-85 (Anexo 32)
33. Villacrés E., Quilca N., Muñoz R., Monteros C. y I. Reinoso. Caracterización física, nutricional y funcional de papas nativas (*Solanum tuberosum* ssp.) para orientar sus usos en Ecuador. Revista Latinoamericana de la Papa. (2009). 15(1):52-54 (Anexo 33)

#### **Difusión en medios de difusión masiva**

34. Valenzuela. T., Renacen las papas nativas. Revista el Agro. Edición 167. (Anexo 34)
35. RTU Noticias. Las Papas nativas a la conquista de mercados (Anexo 35)

### **CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS:**

Las papas nativas presentan diversidad de formas, colores vistosos y originales. Por lo tanto, tienen interesantes oportunidad de mercado. La comercialización de papas nativas en fresco debe dirigirse a mercados selectivos como supermercados y restaurantes gourmet. Se recomienda explotar los conceptos de “producto ecuatoriano” y “sano y nutritivo”. Las hojuelas de colores son un producto atractivo con potencial de mercado.

Las propuestas productivas y de comercialización surgen a partir de las oportunidades de mercado concretas y de las potencialidades e intereses de los productores.

La participación activa de los actores y el hecho que sus intereses se vean reflejados en el accionar genera compromiso y responsabilidad.

El rol de las organizaciones de apoyo es la de facilitar y acompañar el proceso, no sustituir a los actores de la cadena.

La innovación de nuevos productos y difusión con actores de la cadena, especialmente con profesionales de la casina (Chefs) es el mejor mecanismo para revalorizar y modernizar la imagen de las papas nativas

Los agricultores y la industria de snacks cuentan con 2 variedades con pulpa de colores: INIAP-Puca Shungo e INIAP-Yana Shungo. Estas variedades tienen sabor agradable, resistencia a enfermedades y alto valor nutritivo.

Con la participación activa de los actores de la cadena, se seleccionó 11 cultivares que además de presentar colores y formas vistosas, presentaron rendimientos sobre 10 t/ha, alto contenido de Fe, Zn, K, vitamina C, carotenos y polifenoles

Los 11 cultivares identificados en este proyecto, por el alto valor nutritivo (ricas en hierro, zinc, potasio y antioxidantes) son una alternativa para seguridad alimentaria, ya que la papa es un componente importante en la dieta y podrían ser utilizadas en programas de seguridad alimentaria en zonas pobres donde la desnutrición es un grave problema especialmente en niños/ as y mujeres embarazadas indígenas de las zonas rurales

**BENEFICIARIOS E IMPACTOS**

El proyecto intervino en once comunidades y tres asociaciones de la provincia de Canchis, en la Región Cusco (Cuadro 1), siendo los beneficiarios directos 1686 familias. Las comunidades están ubicadas entre los 3800 y 4200 metros de altitud, donde por las condiciones climáticas la papa nativa es el principal cultivo que sustenta la alimentación de estas comunidades. Debido a los bajos niveles de producción y tenencia de la tierra, la papa nativa está orientada al autoconsumo.



Cuadro 1. Comunidades participantes en el proyecto

Comunidad	Distrito
Acco Phalla	Sicuani
Patahanza	Sicuani
Chapichumo	Sicuani
Patacalasaya	Sicuani
Los Andes	Maranganí
Quisini	Maranganí
Llallahui	Maranganí
Patatinta	Tinta
Santa Barbara	San Pedro
Palccoyo	Checacupe
Tiruma	Combapata
Asoc. Apu Chinchina Nuevo Amanecer	Maranganí
Asoc. Los Andes de Vilcanota	Maranganí
Asoc Chuntapata	Maranganí

El proyecto ha desarrollado vínculos y redes interinstitucionales, bajo convenios y cartas de entendimiento, con el INIA - Cusco, INIA - Puno, el Centro Internacional de la Papa (CIP), Ministerio de Agricultura (MINAG), SENASA, Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Asociación Andes Parque de la Papa, CESA y las Municipalidades de Canchis, Maranganí y Checacupe.



Las innovaciones tecnológicas en producción y post-cosecha contribuyeron a mejorar el incremento de sus rendimientos de papa nativa hasta en 24%. De acuerdo a la línea de base del proyecto, inicialmente el rendimiento era de 3.5 toneladas por hectárea; al finalizar el proyecto se alcanzó en promedio 4.35 t/ha en las parcelas de producción y multiplicación.

El incremento de los rendimientos de la papa nativa y el acercamiento al conocimiento de los precios en

los mercados de la región, han promovido la organización de dos asociaciones de productores: “Nuevo Amanecer” en la comunidad de Quisisni, y la “Asociación de conservacionistas y productores de papa nativa” (ACOPPNA – Canchis) quienes se han organizado con la finalidad de planificar la producción y comercialización de papa nativa.

Las actividades se desarrollaron con el apoyo económico de FONTAGRO y el proyecto McKnight. Los principales resultados alcanzados durante la ejecución del proyecto (agosto 2006 a diciembre del 2010), en los cuatro componentes fueron:

#### **I. Caracterización de la diversidad de variedades de papas nativas por sus atributos especiales para el procesamiento industrial y la gastronomía andina.**

Se instalaron 4 parcelas de conservación y caracterización de 164 variedades de papa nativas de Canchis. Se tomó la siguiente información: (1) Información general (nombre vulgar y su significado, usos tradicionales); (2) Descripción Morfológica; (3) Características Agronómicas (ciclo vegetativo, rendimiento, tolerancia y susceptibilidad a factores bióticos y abióticos); y, (5) Características del procesamiento (Aptitud para el deshidratado, aptitud para la fritura, porcentaje de materia seca). Se ha elaborado un catálogo denominado “Las papas nativas de Canchis” (Anexo 1).



Se caracterizó 30 variedades por uso gastronómico (color, sabor, textura, tiempo de cocción, y usos gastronómicos), con el apoyo de los docentes Chef Basilio González y Chef Elena Gamarra, de CENFOTUR del Cusco (Centro de Formación en Turismo). Esta caracterización ayudó a desarrollar dos recetarios de papas nativas, que contienen un total de 47 recetas entre platos dulces, salados y cócteles y la caracterización de calidad de las variedades nativas (Anexos 2 y 3).



## II. Desarrollo y promoción de productos con valor agregado para mercados diferenciados por los atributos especiales de las papas nativas

A fin de poder conocer la oferta y la demanda de papas nativas y determinar los nichos de mercado se realizó un estudio de mercado (Anexo 4 y 5), y se encontró que las papas nativas tienen un gran potencial para ser comercializadas en los restaurantes y hoteles turísticos.



Como complemento al estudio, se hizo una prueba de mercado en cuanto al acopio de papa nativa en una de las comunidades, y se realizó la comercialización en la ciudad del Cusco. Se concluyó que si se paga un justiprecio por el producto, los agricultores están dispuestos a comercializar el producto, sin embargo los volúmenes acopiados

estuvieron por debajo de las expectativas lo mismo que la calidad del producto.

El estudio sirvió también para conocer algunas dificultades que enfrentan los agricultores al realizar la comercialización del producto, principalmente en el tema de que la producción está orientada al autoconsumo, ya que sólo de un 2 a 4% de la producción se destina al mercado. El transporte es otro de los factores que limita la comercialización, tanto por el mal estado de las carreteras como por el elevado costo de los fletes. Por el lado de la demanda, se ha encontrado la buena posibilidad de comercializar la papa nativa en los sectores de clase media y alta, los cuales pagan un buen precio por el producto. Es posible comercializar una mezcla varietal de papas nativas, del mismo modo se ha determinado la mejor presentación del producto sugiriéndose que sean bolsas de un kilo con papas de diversas variedades, lavadas y del mismo tamaño.

Tomando en cuenta la información del estudio de mercado se elaboró tres planes de negocio (Anexos 6,7 y 8):

- (1) Plan de negocios en chuño y moraya: Este producto se comercializa en la provincia de Canchis, y a este negocio se dedican 4 agricultores.
- (2) Plan de negocios para abastecimiento a restaurantes y hoteles: La asociación de productores “Nuevo Amanecer Apu Chinchina” firmó una carta de compromiso con la cadena de restaurantes “Tunupa”, para abastecer papas nativas durante los meses de mayo a julio, dado que la oferta es estacional.
- (3) Plan de negocios en semilleros de papas nativas: 6 productores producen semilla de papa nativa y la venden dentro de su misma comunidad y en ferias comunales.

### III. Desarrollo de innovaciones tecnológicas de producción y post-cosecha para incrementar la oferta de biodiversidad.

Las innovaciones tecnológicas se realizaron con un enfoque de Desarrollo Participativo de Tecnologías (DPT). Se realizaron experimentos participativos con 120 productores de papa nativa y Kamayoqs participantes de las escuelas de formación de líderes tecnológicos en papas nativas, quienes son componentes de la organización de la Central Autodefensa Patacallasaya ( Organización Social de Disciplina), y la Escuela de Campo ECAs Chapichumo. Con los principios de; estos experimentos se orientaron a encontrar opciones tecnológicas ecológicas para resolver los problemas técnicos y sanitarios de las papas nativas (Anexos 10 y 11).



1. **Dosis adecuada de biol.** Se recomienda a partir del segundo aporque hacer 4 aplicaciones de biol (2 l por mochila) para incrementar el rendimiento en 17% en relación al testigo.

Tratamientos	t/ha
T1= Un litro de biol por mochila	3.7
T2= Dos litros de biol por mochila	4.1
T3= Tres litros de biol por mochila	4.0
T = Testigo sin biol	3.5

2. **Tamaño de semilla.** Se encontró que al usar semillas entre 40 y 60 gramos el rendimiento se incrementa en 53% y 71 % respectivamente, en relación a la semilla pequeña de 15 gramos.

Tratamientos	t/ha
T1= Semillas de 15 gramos	2.8
T2= Semillas de 40 gramos	4.3
T3= Semillas de 60 gramos	4.8

3. **Uso de roca fosfórica más purín.** Se encontró que con el uso de la roca fosfórica más purín el rendimiento se incrementó en 25% respecto al testigo.

Tratamientos	t/ha
T1= 200 g de roca fosfórica al fondo del surco a la siembra	3.2
T2= 200 g de roca fosfórica más 1 litro de purín de vacuno al fondo del surco al momento de la siembra	3.5
T3= Testigo siembra sin ningún adicional	2.8

4. **Uso de estiércol (guano) más humigén y azotolán.** Se encontró que en la variedad Huancucho el rendimiento se incrementó en 100% (5350 kg/ha), frente al testigo (2652 kg/ha).

Tratamientos	kg/ha
T1: de 2 días, guano, más humigén y azotolán	5350
T2, testigo, solo con guano	2652

5. **Número de aporques.** Se encontró que en la papa nativa Yana lenle al hacer dos aporques el rendimiento se incrementó en 14%, pero, lo más importante es que los tubérculos con 2 aporque presentaron menor ataque de pagas frente a los tubérculos donde se realiza un solo aporque.

Tratamientos	kg/ha
T1: 1 aporque	9 062
T2: 2 aporques	10 290

7. **Uso de riego por aspersión.** Se encontró que en época de veranillos el rendimiento se incrementó en 16% al usar riego por aspersión.

Tratamientos	kg/ha
T1: riego con aspersión	26075
T2: plantas con dos aporques	16730

8. **Sistemas de siembra.** Se encontró que en la producción de papa nativa Ruk'i ó Amarga (elaboración de la Tunta ò Moraya y Chuño negro) el sistema de cultivo en Chukii es el más apropiado, el rendimiento se incrementa en 92% respecto al sistema Taya

Tratamientos	kg/ha
T1: Taya	4480
T2: Chacma	5950
T3: Chukii	8645



## **Semillas**

A fin de recuperar la biodiversidad de papas nativas el proyecto logró distribuir 24.6 toneladas métricas de semilla durante los 3 años de intervención, los mismos que a la fecha se encuentran cultivadas por familias de 12 comunidades campesinas. La semilla fue distribuida mediante la siguiente modalidad: se entregó una cantidad determinada de semilla a un productor y al final de la campaña este devolvía la misma cantidad de semilla que recibió, más un interés del 25%; esta semilla volvía a entregarse a otro agricultor, de manera que de campaña a campaña todos los miembros de una comunidad puedan beneficiarse de la nueva semilla, a su vez de que la semilla que se disponía para “el compartir” incrementaba para cada campaña. El hecho de que los agricultores hayan participado de este fondo rotatorio de semillas, permitió que la semilla se renueve y a su vez que se adopten las innovaciones tecnológicas desarrolladas por el proyecto. A fin de garantizar la sostenibilidad del sistema de provisión local de semillas, se hizo la transferencia del fondo rotatorio a las comunidades y son quienes administran y gestionan el fondo de semillas.

### **IV. Fortalecimiento de productores de papa nativa para la producción, comercialización y el fomento de la cultura empresarial.**

Se realizaron 17 talleres de capacitación, 36 cursos en los temas referidos y 13 pasantías a centros experimentales, como el Instituto Nacional de Innovación Agraria del Cusco (INIA) y la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC).



El proyecto capacitó a 16 agricultores de 8 comunidades en el tema de emprendimientos económicos, para lo cual se utilizó el enfoque y metodología denominados “Emprendimientos económicos para pueblos originarios y andinos”, que han sido generados por la Organización Internacional para el Trabajo (OIT). Como resultado de esta capacitación se identificaron las ideas de negocio que los productores de papa nativa ya tenían, las cuales vía consultoría, fueron planteadas como planes de negocios. Los agricultores se organizaron en dos asociaciones de productores.

### **V. Difusión**

En el año 2008 por la celebración del Año Internacional de la Papa, el Ministerio de Agricultura del Perú reconoció al kamayoq señor Sabino Huillca Huallipe como uno de los cuidadores de biodiversidad de papa nativa. Ese año el productor “criaba” 191 variedades de papa nativa. El año 2009 el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

organizó la Feria de Biodiversidad del Perú, en la que participaron los kamayoq: Sr. Pedro Nolasco Condori Aquino con 220 variedades y Sr. Pedro Martínez Condori con 160 variedades de papas nativas, mostrando en un evento nacional la gran biodiversidad que se recupera y conserva en la provincia de Canchis

Se participó en ferias gastronómicas y de exposición agronómica en las que se ha difundido el consumo y el cultivo de la papa nativa, ello a nivel provincial, regional y nacional.

Las acciones del proyecto se han difundido en medios radiales y televisivos a través del programa semanal y mensual “Kamayoqkunaq Yachaynin” (el saber de los kamayoq), tanto en la provincia de Canchis y también en la ciudad del Cusco.



## VI PUBLICACIONES Y OTROS PRODUCTOS

Se elaboraron diferentes publicaciones con la finalidad de promover la producción y consumo de las papas nativas

### Catálogo:

1. Gutiérrez R., y Valencia C., 2010 “Las papas nativas de Canchis. Un catálogo de biodiversidad” Soluciones Prácticas, ITDG. Lima, Perú. 95p. (Anexo 1)

### **Recetarios**

2. Campos M., 2008. “Recetario de papas nativas” Primera edición, Soluciones Prácticas, ITDG. Cuzco, Perú. 32p. (Anexo 2)
3. Campos M., Gamarra, E., González, B., 2010. “Recetario de papas nativas” Segunda edición, Soluciones Prácticas, ITDG. Lima, Perú. 62p. (Anexo 3)

### **Informes de trabajo**

4. López G. y lozano N., 2007 “Estudio sobre el mercado de papas nativas en la ciudad de Cusco”. Soluciones Prácticas, ITDG. Cuzco, Perú. 62p. (Anexo 4)
5. Félix h., 2008. “Estudio complementario de papas nativas de Palccoyo en Cusco”. Soluciones Prácticas, ITDG. Cuzco, Perú. 36p. (Anexo 5)
6. Jordán V. y Beltrán A., 2010. Elaboración de Planes de Negocio y desarrollo de productos con valor agregado en Papas Nativas” Soluciones Prácticas, ITDG. Cuzco, Perú. 15p. (Anexo 6).
7. Soluciones Prácticas, ITDG, 2010 “Plan de Negocios de Moraya y Chuño de papa nativa” Cuzco, Perú. 62p (Anexo 7).
8. Soluciones Prácticas, ITDG, 2010 “Plan de Negocios Papa Nativa para restaurantes y hoteles”. Cuzco, Perú, 18p. (Anexo 8)
9. Soluciones Prácticas, ITDG, 2010 “Plan de Negocios producción papa nativa seleccionada para semilla”. Cuzco, Perú , 12p (Anexo 9):
10. Genaro Vargas, 2010 Sistematización de los resultados de referenciales tecnológicos. . Cuzco, Perú , 12p (Anexo 10):

### **Manual técnico**

11. Álvarez F., 2010. “Manual Preparación y Uso de Biol” Prácticas, ITDG. Lima, Perú. 62p. (Anexo 11 )

## BENEFICIARIOS E IMPACTOS

Los beneficiarios directos fueron 235 familias de 11 comunidades de Huancavelica y Junín. Las comunidades beneficiarias fueron: San Cristóbal de Ñahuín, Vista Alegre, Mullaca, San José de Aymara y Pazos en el Distrito de Pazos, Provincia de Tayacaja en la Región Huancavelica; y en las Comunidades de Marcavalle, Patalá, 2 de Mayo y Libertadores en el Distrito de Pucará, Provincia de Huancayo en la Región Junín



Las comunidades se encuentran ubicadas desde 3600 a 4200 metros de altitud aproximadamente. En forma directa se trabajó con 235 familias. Las actividades de capacitación, talleres, cursos, participación en las Ferias de Biodiversidad locales, en las capitales de provincia, festivales gastronómicos, aniversario patrio, aniversarios comunales, actividades de conexión con el mercado, entre otros, congregaron alrededor de 800 a 1000 productores de papas nativas de las zonas alto andinas

vecinas a las comunidades objetivo del proyecto

El desarrollo participativo de las actividades del Proyecto ha alcanzado el involucramiento de diferentes actores gubernamentales y no gubernamentales presentes en las zonas de intervención del proyecto.

En reconocimiento a los logros obtenidos por los productores de las Comunidades donde se implementaron las actividades, el Presidente de la Región Huancavelica ha declarado a las 18 comunidades del Distrito de Pazos como zona piloto de innovación en la conservación, uso sostenible y comercialización de la diversidad de variedades nativas. De manera similar el Alcalde Distrital de Pucará en la Provincia de Huancayo ha institucionalizado la “Feria de Biodiversidad de raíces, tuberosas y plantas medicinales andinas” (la I Feria se realizó solo de la “Diversidad de Papas Nativas”), como una actividad de reconocimiento al gran esfuerzo de los productores por conservar la diversidad y la cultura inherente heredada de los antepasados, inmerso a la cultura Lanka.



Los ensayos de innovación tecnológica en mejoramiento de la calidad del guano de corral, conocimiento de los ciclos biológicos de las plagas y enfermedades, así como un manejo oportuno de los mismos y de manera especial el mejoramiento de la calidad de semilla, ha permitido el incremento promedio del rendimiento entre 2 a 4 t/ha. Así mismo la evaluación sobre los diferentes usos y la calidad industrial de la diversidad de variedades nativas, permitió la identificación de variedades para diferentes tipos de uso y el procesamiento de hojuelas con variedades de pulpa de colores y estabilidad de la pigmentación, mejorándose el precio de venta entre 50 a 100%. En forma dinámica nuevas variedades están posicionándose en el mercado de acuerdo a los usos; en relación con la presencia de variedades en el mercado antes del proyecto, se ha incrementado en más del 100%. (Cuadro 1).

Cuadro 1 listado de las variedades que existían en el mercado antes del proyecto y las nuevas variedades

Variedades existentes en el mercado antes del Proyecto	Nuevas variedades que han ingresado al mercado para consumo en fresco	Variedades comercializadas para el procesamiento de hojuelas
Peruanita	Mezcla de variedades (Sangro)	Chaspa Zullón (Caramelo)
Muro Huairo	Viuda	Cceccorani
Huayro Rojo	Hualarsh Papa	Huayta Vaso
Huamantanga	Huayro Macho	Huayro Macho
Camotillo	Amarilla Tumbay	Leona
Amarilla del Centro	Tarmeña Roja	Asno Zapato
Negra	Yana Huayro	Pajaritica
	Acero Suyto	Talmish
	Putis	Cacho de Toro
		Yana Pumapa Maquin
		Yuracman Morado
		China Runtush (Amarilla Chilish)
		Yana Dosis
		Mishipa Maquin
		Putis

A partir del año 2009, se inició la comercialización de hojuelas de papa nativa con pulpa de colores a comercio justo en Francia a través de la empresa “Ethiquable, para la comercialización de hojuelas de papa nativa con pulpa de colores a los supermercados de comercio justo en Francia a través de” Ethiquable”, se ha constituido una nueva “Asociación de Productores Agropecuarios para la Industria Andina (AGROPIA)”, con Registro Oficial N° 11128516. En este contexto el Municipio Distrital ha construido un centro de acopio y una planta primaria de procesamiento de la papa nativa y se espera que con el apoyo financiero del Gobierno Regional efectuar el procesamiento y empaclado de papas nativas de colores con las asociaciones de Productores del Proyecto.

Se comercializo con el supermercado Plaza Vea 4000 kilos de papa de las variedades Camotillo y Acero Suyto. Además, se comercializó 41 057 kg de 7 variedades nativas a la Empresa A&L para supermercados de la capital (Lima) y para exportación a Venezuela.

## I. Caracterización de la diversidad de variedades de papas nativas por sus atributos especiales para el procesamiento industrial y la gastronomía regional andina.



En relación a la caracterización morfológica, agronómica y etnobotánica de la diversidad de papas nativas, se ha caracterizado 150 variedades nativas y se ha elaborado un catálogo digital con la información de las características morfológicas, agronómicas y de comportamiento frente a los principales factores bióticos y abióticos. (Anexo 1) En la mayoría de los sistemas de producción hay tres grupos de variedades nativas: variedades de cultivo uniforme, comercializadas para consumo directo; variedades comercializadas para uso industrial; y, el grupo

de variedades cultivadas en mezcla para autoconsumo.

Se ha caracterizado por usos las 150 variedades nativas descritas en el catálogo, se identificaron 40 variedades nativas que cumplen los requisitos de calidad industrial (pulpa de diferentes colores) para la elaboración de hojuelas, 30 variedades nativas con demanda comercial para consumo en fresco en mercados convencionales y en supermercados, y variedades nativas para procesamiento artesanal de “chuño” (heladas y deshidratadas).

Con el esfuerzo de los agricultores conservacionistas, y las diferentes escuelas de cocina tanto de la cocina clásica como en la cocina novoandina, se ha elaborado un recetario sobre las diferentes formas de uso de la papa nativa en diversos potajes dulces, salados, bebidas. (Anexo 2)



## II. Caracterización y desarrollo de productos con valor agregado para mercados diferenciados por los atributos especiales de las papas nativas



Tomando como metodología de trabajo el Enfoque Participativo de Cadenas Productivas (EPCP), se realizó el diagnóstico de mercado para papas nativas. Se caracterizó a los actores de la cadena de la papa nativa y se definió dos productos con potencial de mercado (1) papa para consumo en fresco y (2) hojuelas de papa con pulpa de colores (Anexo 3).

Se desarrolló un “Taller de planificación de la producción de papa nativa” (Anexo 4) para planificar la producción de papa nativa con la oportunidad y calidad que demanda el mercado, se registraron las zonas de producción, variedades, áreas, fechas de siembra, cosecha y volúmenes aproximados de siembra, información que facilitó el desarrollo del plan de negocios. Se elaboró el Plan de Negocios para los productos identificados (1) venta de hojuelas de papa nativa con pulpa de colores para comercio justo, (2) venta de papas nativas a supermercados para consumo en fresco.

Se realizaron visitas guiadas a los supermercados, se efectuaron reuniones con el gerente de comercialización del supermercado Plaza Vea, se presentó la diversidad de variedades, sus bondades y se conversó sobre la posibilidad de poner en percha para los consumidores. Como resultado se logró la comercialización de 4000 kilos de papa de las variedades Camotillo y Acero Suyto



Se comercializó 7 variedades nativas a la Empresa A&L para supermercados de la capital (Lima) y para exportación a Venezuela. En el 2008 en la primera etapa los agricultores entregaron 19 548 kg y en la segunda etapa entregaron 21 509 kilogramos (Cuadros 2 y 3).



Cuadro 2. Registro de Acopio de variedades nativas de papa. 2008 Etapa I

AGRICULTOR	DNI	FECHA ACOPIO	VARIETADES	CANTIDAD (kg)	PRECIO por kg	TOTAL \$
MERARDO CHAHUAYA TORRES	23700648		CAMOTILLO	245	1.1	509.3
		02/05/2008	HUAMANTANGA AZUL	218	1.1	
SIMEON CHUCO SULLCA	20068854	02/05/2008	CAMOTILLO	472	1.1	519.20
SAUL AMANCIO MATOS QUISPE	44471959	02/05/2008	HUAYRO ROJO	420	1	420
HERMENEGILDO QUILCA ROMERO	23672894	02/05/2008	CAMOTILLO	1932	1.1	2125.2
OSCAR ROMERO TORRES	20041597	06/05/2008	CAMOTILLO	463	1	463
MARTINA ROMERO CAPCHA DE QUILCA	23700484	05/05/2008	CAMOTILLO	141	1	142
ARCENIO GUTIERREZ CHÁVEZ	40600859	06/05/2008	CAMOTILLO	568	1.1	624.8
MAURO GABRIEL REYES	19954110	06/05/2008	CAMOTILLO	1474	1.1	1621.4
IRENE IPARRAGUIRRE GUTIERREZ	23672042	07/05/2008	CAMOTILLO	25	1	25
DARÍO EDMUNDO ALONSO MAYTA	20100297	06/08/2008	CAMOTILLO	905	1.1	995.5
MARÍA FERMINA PÉREZ CAPCHA	46108380	06/08/2008	PERUANITA	185	0.9	166.5
SILVANO		10/05/2008	CAMOTILLO	1068	1.1	2032.8
			HUAYRO NEGRO	780	1.1	
SILVANO		19/05/2008	CAPIRO	3500	0.5	2250
			YUNGAY	1000	0.5	
DARÍO BALVIN NÚÑEZ	20013839	19/05/2008	CAMOTILLO SELECTA	5590	1.1	6450
			CAMOTILLO 2DA	160	0.6	
			HUAMANTANGA ROSADA	205	1	
MARÍA PECHO CHAMORRO	43054502	19/05/2008	HUAYRO NEGRO	93	1	197
		19/05/2008	DURAZNILLO	104	1	
TOTAL				19548		



Cuadro 3 Registro de Acopio de variedades nativas de papa. 2008. Etapa II

Agricultor	DNI	Variedades	cantidad kg	precio por kg	Total S/.
MERARDO CHAHUAYA	23700648	Camotillo	2389	1	2389.00
ÁNGEL TOCASCA QUILCA	41307279	Camotillo	2149	1.1	2363.90
WALTER ZENOVIO DE LA CRUZ MEZA	23683849	Camotillo	197	1	382.9
		Camotillo	169	1.1	
NOLVERTA LORENZO CHUCO	20091018	Huayro rojo	100	1	140
		Camotillo	40	1	
JOSÉ LUIS ROMERO CASTRO	43658493	Camotillo	100	1.1	535
		Duraznillo	80	1	
		Putis	345	1	
DEMETRIO ÁVILA LO- RENZO	23683321	Camotillo	1210	1.1	1331
FELOMINA QUILCA	19871478	Camotillo	983	1	983
FABIÁN CISNEROS QUIROZ	23672852	Camotillo	240	1	240
JESÚS RODRÍGUEZ QUISPE		Huayro negro	863	1	863
AGUSTÍN FIDEL GA- BRIEL ROMERO	19801159	Camotillo	613	1	613
HERMENEGILDO QUILCA ROMERO	23672894	Camotillo	592	1	592
ISRAEL ORLANDO ROMERO MORALES	44144962	Camotillo	1235	1	1235
MARÍA FERMINA PE- REZ CAPCHA	46108380	Camotillo	140	1	405
		Huayro negro	125	1	
		Yana huancuy	125	1	
		Huayro macho	15	1	
TEODOLFO FAUSTO QUILCA SOTO	23672629	Huayro rojo	165	1	165
SIXTO ORTIZ	23700708	Camotillo	510	1	510
IRENE CASTRO DE ROMERO	23672042	Camotillo	284	1	517
		Huayro rojo	233	1	
SILVANO RODRÍGUEZ ROMERO	23672299	Huayro negro	280	1	647
		Camotillo	367	1	
FERNANDO LICAPA QUISPE	23683224	Camotillo	4980	1.1	8458
		Huayro negro	2980	1	
TOTAL			22370		

A partir del año 2009, se inició la comercialización de hojuelas de papa nativa con pulpa de colores a los supermercados de comercio justo en Francia a través de "Ethiquable". Las hojuelas se envían debidamente procesadas y empacadas; por el momento este proceso se realiza por contrato con terceros en la ciudad de Lima, hasta donde se transporta los tubérculos debidamente seleccionados y clasificados. Se espera en el menor tiempo posible y con el apoyo del Gobierno Regional efectuar el procesamiento y empaclado "in situ". Este producto se está trabajando con las Asociaciones de Productores y Comunidades Objetivo del Proyecto (S.C. de Ñahuín y Vista Alegre en Huancavelica; Marcavalle y Patalá en Junín), otras Comunidades del distrito de Pazos (Chuquitambo, S.J. de Aymarà, Mullaca y Pazos) y la Comunidad de Huari bamba



### III. Desarrollo de innovaciones tecnológicas de producción y post-cosecha para incrementar la oferta de biodiversidad.



Se realizó un diagnóstico participativo de los referenciales tecnológicos existentes alrededor del cultivo de papas nativas, se analizó los sistemas de producción existentes, sus potencialidades y limitantes y se identificaron necesidades de investigación, aplicables a los sistemas de producción, y se implementaron varias investigaciones participativas con los agricultores beneficiarios (Anexos 5 y 6). Se determinó como problema fundamental la falta de semilla de alta calidad fitosanitaria, además de la incidencia de plagas, así mismos

los productores plantearon la necesidad de hacer un manejo agroecológico en sus parcelas, con la finalidad de disminuir el uso de agroquímicos.



Se implementaron 5 ensayos:

1. “Control ecológico de Mancha y Manchas foliares”
2. “Uso de Mulch (paja). Se encontró que no hay efecto del uso de mulch sobre el rendimiento (Anexo 7)
3. Producción orgánica de papas nativas: Se encontró que la combinación de fertilizantes orgánicos a la siembra con abonos foliares durante el desarrollo del cultivo muestra buena producción con el uso de estiércol de gallina y con el estiércol de ovino debidamente descompuesto; se obtuvo rendimientos desde 4 a 13 t/ha, en este contexto se está sistematizando la tecnología de producción orgánica de la papa nativa (Anexo 8)
4. Fertilización orgánica e inorgánica”, se encontró que con aplicaciones de solamente guano de corral a la siembra, se puede obtener rendimientos por hectárea desde 4.1 a 16 toneladas dependiendo de la fertilización del suelo y la cantidad de guano de corral. Con la aplicación de una fertilización mixta orgánica e inorgánica se obtuvo rendimientos de hasta 28 t/ha. Por lo cual para una producción orgánica basada en guano de corral necesariamente la dosis debe ser no menor a 16 t/ha (Cuadro 1).

Cuadro 1. Efecto de la fertilización orgánica e inorgánica sobre el rendimiento de 8 variedades nativas, en tres localidades del Perú. Campañas agrícolas 2005/06 y 2006/07.

Localidad	Testigo Sin fertilizante	F. Orgánica (Guano)			F. Química		F. Química más F. Orgánica			
		8 t/ha	16 t/ha	24 t/ha	80 N	160 N	8 t/ha + 80N	8t/ha + 160N	16 t/ha + 80N	16t/ha+ 160N
Marcavalle	4.8 e <sup>1</sup>	9.3 d	10.8 d	14.1 c	16.8 b	16.9 b	19.9 b	20.4 a	15.8bc	16.9 b
Ñuñunhuayo	8.6 e	10.8 de	12.2 d	11.0 d	17.1 c	16.3 c	19.3 b	25.2 a	23.4 ab	28.1 a
Tingo	2.5 c	4.1 bc	5.3 b	5.5 b	5.3 b	5.5 b	7.9 a	7.9 a		

1= Fertilización química con 80-100-100 kg. NPK/ha y 160-100-100 kg. NPK/ha

2= promedios de la misma línea seguida por la misma letra no son significativamente diferente según la prueba de Duncan.

5. Efecto de la fertilización sobre la ploidía. Se encontró que el rendimiento es estadísticamente similar en los tres niveles de ploidía (diploides, triploides y tetraploides) en las localidades de Marcavalle y Ñuñunhuayo a excepción de la localidad de Tingo en la cual el nivel tetraploide obtuvo un mejor rendimiento (Cuadro 2).

Cuadro 2. Rendimiento (t/ha) de ocho variedades nativas de papa en tres localidades, cultivadas en las campañas agrícolas 2005/06 y 2006/07.

Ploidia	Variedad	Tingo		Marcavalle		Ñuñunhuayo	
		Rend. promedio t/ha	Promedio de Ploidia	Rend. promedio t/ha	Promedio de Ploidia	Rend. promedio t/ha	Promedio de Ploidia
Diploide	Amarilla del Centro	-		14.8 b		17.7 a	
Triploide	Camotillo	5.3 abc	5.3 b	15.4 b	14.9 a	18.6 a	17.7 a
	Peruanita	5.2 bc		14.4 bc		16.9 a	
	Huamantanga	6.4 abc		18.4 a		18.1 a	
	Muru Huayro	6.9 ab		13.3 cd		18.6 a	
	Yana Huayro	4.3 cd	5.9 b	11.3 d	14.3 a	13.3 b	16.6 a
Tetraploide	Viuda	7.5 a		14.3 bc		16.6 a	
	Yana Huan-cuy	6.5 abc	7.0 a	14.8 b	14.6 a	18.0 a	17.3 a

Los resultados de los ensayos de fertilización orgánica e inorgánica bajo diferentes niveles de ploidía fueron presentados en el Congreso de ALAP 08 (Anexo 9).

En relación con la producción de semilla con alta calidad sanitaria se realizó el mejoramiento de la calidad de semilla en campos de los Agricultores a través de la selección positiva, lográndose un incremento de producción promedio desde 10 a 15% en relación al promedio de producción convencional. Las evaluaciones se realizaron con la variedad Amarilla del Centro y Peruanita.



Con respecto a la producción de semilla bajo el sistema formal, durante 3 campañas agrícolas en los invernadero construidos por el Municipio provincial de Pampas, adscrito al Municipio distrital de Pazos se produjo 100000 tubérculos-semilla pre básica, se entregó 1200 plantas *in vitro* libres de virus y 1880 tuberculillos de 16 variedades de pulpa de colores y 4 variedades de mayor demanda comercial. Los tubérculos-semilla pre básicos de estas variedades nativas fueron entregados a las Asociaciones de productores, el Instituto Superior Tecnológico y las Comunidades del Distrito, para la multiplicación de semilla básica. La modalidad de entrega fue como fondo rotatorio, de tal manera que a la cosecha cada Asociación, Comunidad y el Instituto Superior Tecnológico que recibió la semilla devuelve la misma cantidad de semilla recibida, el resto de la

producción queda con cada uno de ellos para la multiplicación de las siguientes categorías y producción comercial



Así mismo se concluyó la implementación de cultivo aeropónico, el mismo que se encuentra en funcionamiento. Por lo cual, la producción de semilla pre básica en el Distrito de Pazos se realiza bajo las formas: convencional (en camas de almácigo con sustrato) y por aeroponía. El sistema de producción de semilla por aeroponía es uno de los primeros a nivel nacional, implementado a 3,800 metros de altitud, bajo la gestión del Municipio local con los productores. Esta gestión recibe la colaboración constante del Programa Nacional de Investigación de Papa de INIA y otras Instituciones del Agro.

#### **IV. Fortalecimiento de productores de papa nativa para la producción, comercialización y fomento de la cultura empresarial.**

En relación con el fortalecimiento de las organizaciones de productores se realizaron 6 cursos de capacitación sobre manejo de cultivo de papas nativas (fertilización, control gorgojo, lancha, manejo poscosecha, elaboración de productos orgánicos, producción de semilla, etc.), con una participación de 250 productoras y productores. En cada Comunidad se realizaron talleres para el fortalecimiento de las organizaciones de productores para la comercialización y fomento de la cultura empresarial (Autoestima, Resolución de conflictos, Negociación colectiva, Elaboración de costos de producción Marca Colectiva etc.) en total se capacitaron 69 mujeres y 165 varones.



Se desarrolló el I Taller sobre “Los recursos genéticos y los derechos del agricultor conservacionista en la lucha contra la pobreza”, hacer realidad los derechos del Agricultor constituye un reto por ser un requisito primordial para mejorar las condiciones de vida de las familias campesinas.

Con el objetivo común de mejorar la rentabilidad de la papa nativa y calidad de vida de los productores alto andinos, se trabajó con Gobiernos Locales: Municipio Distrital de Pazos en Huancavelica y Municipio Distrital de Pucará en Junín; Instituciones: PAPA ANDINA-CIP, Proyecto Innovandes y ALIANZA CAMBIO ANDINO-Centro Internacional de la Papa; Ministerio de Agricultura, INIA (Proyecto papas Nativas – FONTAGRO), Gobierno Regional de Huancavelica; ONG’s: FOVIDA, ODEINS, VSF-CICDA a través del grupo de Trabajo EPCP, lográndose la implementación de la “Plataforma Interinstitucional de promoción y revaloración de la papa nativa”, conformada además de las instituciones mencionadas por: los Productores organizados e individuales, Empresas privadas de procesamiento y comercialización de hojuelas como: “Grupo Gloria”, “Frito-Lay” y “Rico Chips”, una institución educativa (ISTP), Proyecto Fondo-Empleo, con el liderazgo del Municipio Distrital de Pazos representado por su Alcalde. Las mismas que también dieron inicio al “Consortio de papas nativas de la Sierra Central del Perú” con sede en Huancayo, capital de la Región Junín.



Para la comercialización de hojuelas de papa nativa con pulpa de colores a los supermercados de comercio justo en Francia a través de “Ethiquable”, se ha constituido una nueva “Asociación de Productores Agropecuarios para la Industria Andina (AGROPIA)”, con Registro Oficial N° 11128516. En este contexto el Municipio Distrital ha

construido un centro de acopio y una planta primaria de procesamiento de la papa nativa. La implementación de las actividades de este objetivo (2), se efectuó bajo la metodología EPCP (Enfoque Participativo en Cadenas productivas), con apoyo decidido del Proyecto Papa Andina-CIP. Los logros obtenidos se presentan en una ficha tecnológica, así como fueron presentados en el XXIV Congreso de ALAP 2010 realizado en el Perú (Anexo 10).

La “Asociación de Productores Agropecuarios para la Industria Andina (AGROPIA)”, con Registro Oficial N° 11128516, está conformada por las asociaciones de productores beneficiarias del proyecto y otras comunidades del distrito de Pazos y Huaribamba.

En el contexto de la construcción y fortalecimiento de las plataformas de negocios en el marco del Consorcio de Papa nativa de la Sierra Central, se desarrolló el “Taller de planificación de la producción de papa nativa en las diferentes zonas agroecológicas” para lograr la producción de papa nativa con la oportunidad y calidad que demanda el mercado, se registró las zonas de producción, variedades, áreas, fechas de siembra, cosecha y volúmenes aproximados de siembra (se adjunta el informe), información que facilitó el desarrollo del plan de negocios.

## V. Difusión

Se realizaron varias actividades de promoción, difusión y venta de variedades nativas: Festivales gastronómicos, ferias de biodiversidad en las localidades de Huancavelica, Pazos Marcavalle, Huancayo, Concepción y en la feria Gastronómica “Mistura 2010” en Lima.

Se ha participado aproximadamente en 15 ferias/días de campo de promoción, difusión con la finalidad de promover la diversidad de variedades nativas, sus bondades alimenticias, nutraceuticas. Estos eventos de promoción han contribuido en la decisión política de nombrar al día 30 de mayo de cada año como el Día Nacional de la Papa, como un justo reconocimiento a este noble cultivo que da seguridad alimentaria a toda la población de las Comunidades alto andinas asentadas en las vertientes de los Andes.



En el marco del Año Internacional de la Papa por primera vez en Perú en forma pública y programada a nivel nacional se otorgó el reconocimiento a la invaluable labor de conservación in situ que han desarrollado ancestralmente las “Familias conservacionistas”, cuidadoras de la diversidad de papas nativas en las zonas alto andinas. Formaron parte de este reconocimiento agricultores de la comunidad beneficiarias del proyecto (Cuadro 3 y Anexo 11).



Cuadro 3 Familias Conservacionistas de la Región Central del Perú. Año Internacional de la Papa 2008.

N°	Nombre	Localidad	N° de Variedades	Institución quien facilito
1	Juan López Chuco	Marcavalle	78	INIA-FONTAGRO
2	Gustavo Quijada	Marcavalle	89	INIA-FONTAGRO
3	Raúl Hinostroza	Marcavalle	80	INIA-FONTAGRO
4	Comunidad de Quilcas	Quilcas	154	Yanapai
5	Leoncio Quinto	Chopcca	87	Yanapai
6	Américo Chuco Gálvez	S.C.Ñahuin	69	INIA-FONTAGRO
7	Elmer Chávez Pérez	Vista Alegre	90	INIA-FONTAGRO
8	Lucio Hilario	Vista Alegre	99	INIA-FONTAGRO
9	Antonio Solís	Vista Alegre	79	INIA-FONTAGRO
10	Cristina Torres C.	Mullaca	110	INIA-FONTAGRO
11	Carlos Hidalgo	S.J.Aymara	100	INIA/FONTAGRO-CIP
12	Cleto Romero	S.J.Aymara	40	INIA/FONTAGRO-CIP
13	Espirita Guerrero	S.J.Aymara	40	INIA/FONTAGRO-CIP
14	Jorge Romero	S.J.Aymara	80	INIA/FONTAGRO-CIP
15	Roberto Romero	S.J.Aymara	60	INIA/FONTAGRO-CIP
16	Juan Ramos	Atalla Villa Hermosa	426	INIA-DRAH
17	Antonio Paitan	Silla Casa	301	INIA-DRAH
18	Saúl Callupe	Bellavista	300	DRAJ
19	Victoriano Fernández	Santa Rosa	200	IDMA
20	Marino Ticlavilca	Armatanga	101	IDMA
21	Gerardo Sánchez	Huayllacayán	120	IDMA
22	Feliciano A. Hilario	San Juan de Tingo	115	IDMA
23	Marcelino Tiza	Llaccta-Quilcas	95	INIA-DGPA-DRA

La participación en ferias de biodiversidad permitió la promoción y difusión de las variedades de papas nativas junto con las Comunidades que por su ubicación en las zonas agroecológicas alto andinas de producción de papa nativa, conservan la mayor diversidad. Así, se ha participado en la V Feria de Biodiversidad de raíces y tubérculos andinos, liderado por el Presidente de la Comunidad y el Alcalde del Municipio distrital de Pucará; en la Feria provincial de Tayacaja; en las ferias nacionales de Huancavelica y Junín. Igualmente, se participa en las festividades por el “Día Nacional de la Papa” rea-



lizadas tanto a nivel de la capital del Departamento en Junín y Huancavelica y a nivel nacional en Lima. El año 2010, también se participó de la feria gastronómica “Mistura 2010”, efectuada en la ciudad de Lima por las Escuelas de cocina y gastronomía a nivel nacional, actividad que congrega a más de 500,000 asistentes; en esta feria se realizó la venta de 2,000 kilos de diversidad de variedades en mezcla (shagro) y 1,000 kilos de papa producida orgánicamente con la certificación de calidad.



#### IV. Publicaciones

##### Catalogo Digital

1. INIA. 2008, Catalogo INIA. Perú INIA. 153 p (Anexo 1)

##### Recetario

2. Zúñiga, L. y Casas, D. Recetario Gastronómico de la papa. INIA. Perú. 114 p (Anexo 2)

##### Informes Técnicos

3. Gastón L, Zuñiga L. y Dávila S. 2007 Estudio cualitativo de la oferta y demanda de mercado. Huancayo, Perú. 12 p (Anexo 3)
4. INIA. 2008. Taller de planificación de la oferta y demanda de papas. Huancayo, Perú. 16 (Anexo 4)
5. INIA. 2007. Línea Base de las comunidades beneficiarias de Huancavelica y Junín. Huancayo, Perú. (Anexo 5)
6. INIA. 2009. Informe Investigación participativa en innovaciones tecnológicas a desarrollarse “Efecto de mulch en el Rendimiento”, Proyecto: “Innovaciones Tecnológicas y Mercados Diferenciados para Productores de Papas Nativas”. Huancayo. (Anexo 7)

7. INIA. 2008. Informe Experimentos aplicados en producción orgánica de Papas Nativas, Proyecto: “Innovaciones Tecnológicas y Mercados Diferenciados para Productores de Papas Nativas”. Huancayo. Perú. 29 p (Anexo 8)
8. INIA. 2008. Premiación a “Familias conservacionistas” como parte de actividades por el año internacional de papa, Proyecto: “Innovaciones Tecnológicas y Mercados Diferenciados para Productores de Papas Nativas”. Huancayo. Perú. 7 p (Anexo 10)

#### **Publicación Miscelánea**

9. Zúñiga, L.; Rojas, J. 2011. Zonas agroecológicas de la sierra central del Perú donde se cultiva papas nativas. INIAP. Perú. 89 p (Anexo 6)

#### **Resúmenes en Congresos**

10. Zúñiga, L.; Oswald, A y Sánchez, J. Respuesta de variedades de Papas Nativas a la fertilización orgánica e inorgánica en la Sierra Central del Perú. INIAP. Perú 3 p (Anexo 9)
11. Zúñiga, L.; Amoros, W.; Bonierbale, M.; López, G.; Devaux, A.; Huacchos, Z.; Porras, L.; Garay-Flores, J. Posicionamiento comercial de variedades nativas de papa con valor agregado a través de la metodología participativa EPCP. 2 p (Anexo 11)

## BENEFICIARIOS E IMPACTOS

En la región andina venezolana existen variedades de papas nativas o antiguas, utilizadas y conservadas por agricultores por más de 30 años. Estas variedades con los años han ido desapareciendo por diversas causas. En la última década tanto en instituciones públicas y privadas como en las comunidades, ha surgido interés por rescatar y conservar estas papas.



Se llevó a cabo un diagnóstico rápido participativo en la comunidad de Gavidia en el municipio Rangel, por ser una de las zonas donde se conserva la mayor cantidad de germoplasma nativo. En esta comunidad se aplicaron encuestas para obtener información sobre la situación de mercadeo de las papas nativas y determinar los principales limitantes de producción. Se determinó como problema fundamental la falta de semilla de alta calidad fitosanitaria, incidencia de plagas, y la necesidad de hacer un manejo agroecológico para disminuir el uso de agroquímicos.

Como estrategia para desarrollar innovaciones tecnológicas de manejo agronómico se establecieron ensayos en las parcelas de los agricultores, para evaluar uso de fertilizantes químicos, abonos orgánicos (humus) y productos biológicos. Se evidenció que el rendimiento aumentó considerablemente con la fertilización química.

Se realizó limpieza de virus, vía cultivo de ápices y/o meristemos; se produjeron mini tubérculos que se multiplicaron en el Campo Experimental Mucuchíes “Eduardo Ortega Cartaya”, posteriormente fueron entregados a los agricultores en las comunidades de los municipios Rangel (Gavidia, San Rafael de Mucuchies), Pueblo Llano (Chinò Alto, Motus Alto), Miranda, entre otros. Los productores manifestaron que los rendimientos aumentaron con el uso de esta semilla, la cual continúan multiplicando.

Se espera establecer un banco de germoplasma comunal en la localidad de Gavidia el primer semestre 2011, utilizando semilla de alta calidad fitosanitaria con el fin de obtener semilla para ser distribuida entre los





agricultores de la zona. En el banco de germoplasma se incluirán 10 variedades de papas nativas, repatriadas en el año 2009, procedentes del Centro Internacional de la Papa.

Se continuará con la limpieza del germoplasma conservado por los agricultores utilizando el cultivo de ápices y/o meristemos, a fin de incrementar el número de entradas en el banco comunal de semilla. Se

realizará seguimiento y acompañamiento de campo en parcelas de papas nativas.

**I. Caracterización de la diversidad de variedades de papas nativas por sus atributos especiales para el procesamiento industrial y la gastronomía regional andina.**

Se ha colectado 45 papas locales (Anexo 1), y se ha multiplicado y caracterizado morfológica y agronómicamente 35 papas nativas/locales en el Campo Experimental Mucuchíes, ubicado en la parroquia Mucuchíes, Municipio Rangel, estado Mérida, a 3100 m.s.n.m y a 08°45'86" N y 070°53'09" W.

La caracterización morfológica permitió determinar que existe variabilidad en el germoplasma evaluado aun cuando externamente el color es similar en la mayoría de los tubérculos, se encontró rendimientos superiores a 20 t/ha, además se evaluó la altura de la planta y el número de tallos/m<sup>2</sup> (cuadro 5), se observó que la altura de las plantas de la mayoría de las variedades fue < 1 m con la excepción de las variedades Arbolona Negra y Negra de Pueblo Llano (Atilio González) y Arbolona Negra Cañotal (Los Montecitos), mientras que el número de tallos/m<sup>2</sup> varió de 3 – 6 con un promedio de 5 tallos/m<sup>2</sup> (Anexos 2 y 3).



Se elaboró un catálogo con 34 variedades de papas nativas y/o de uso local (Anexo 4), y además se publicó con un tríptico con los resultados de las caracterizaciones

La genotipificación por segregación permitió separar a los individuos estudiados en grupos de acuerdo a la similitud entre sus códigos. Agrupando los 20 materiales locales o “Nativos” de papa de acuerdo a los códigos obtenidos con el iniciador STM 0037, se observó que muchos de ellos considerados morfológicamente diferentes presentaron patrones de bandas similares, lo que nos indica que para el segmento del genoma explorado con este iniciador se trata de materiales con el mismo número y distribución de bases, y que las diferencias observadas quizás pueden deberse a mutaciones muy pun-

tuales en sitios que no fueron explorados con este oligonucleótido (Iniciador STM 0037).

Para la caracterización gastronómica se estableció se estableció alianza estratégica con Escuela Integral de Gastronomía. Sede Mérida. Venezuela (*ASOCHEF'S*), Los estudiantes de *ASOCHEF'S* realizaron diferentes pruebas de uso para gastronomía, y caracterizaron las papas cruda considerando el tipo de piel y textura interna del tubérculo y luego cocidas (cuadro 1)

**Cuadro 1. Caracterización culinaria de tres tipos de papas negras**

PAPA CRUDA	PAPA COCIDA	USO CULINARIO
<b>1.- Arbolona Negra (Tafayes- Miranda)</b>		
Externa: piel de dos colores de textura semidura Interna: presenta pigmentación de color violeta y de olor suave, con poco contenido de almidón, buen sabor suave y neutro, con leve sabor a pepino o patilla verde, de olor suave y delicado.	Papas fritas tipo chips: sabor similar al plátano verde de textura crocante, es decorativa por la variedad de colores, tiene mucho sabor, por lo que requiere poca sal y no absorbe mucho aceite. Papas fritas estilo americana: es atractiva a la vista por su colorido, perfecto sabor, textura, color y olor. No requiere congelación para que quede crocante. No se une entre sí al sellar por la poca cantidad de almidón, es buena para usarla como buque.	Papas fritas tipo chips, Papas fritas estilo americana.  Este tipo de papa no es buena para preparaciones de puré, no compacta es de mala presencia por sus colores.
<b>2.- Arbolona Negra (Pueblo Llano-Atilio González)</b>		
Externa: piel de dos colores Interna: presenta pigmentación de color violeta fuerte y de olor fuerte. Es amarga y seca, contiene alto % de almidón, es dura de textura aterciopelada.	Papas fritas tipo chips estilo americana: Contiene mucho almidón por lo cual no une mucho al sellar, absorbe muchísima cantidad de aceite, no contiene buen cuerpo por lo tanto no sirve para ninguna de las dos preparaciones.	Puré de papas al vapor guisada y sopas de buen color, forma, y sabor es perfecta para sopas y guisadas por su gran absorción de sabores y fácil preparación.
<b>3.- Emelia Santiago (Pueblo Llano, Los Pantanos)</b>		
Es de textura irregular y dura, tiene dos capas de piel violeta y marrón oscuro con lunares de color marrón claro. Pulpa color amarillo claro con olor característico, contenido medio de almidón, no es fibrosa y de sabor fuerte a tierra.	Papas fritas tipo chips y estilo americana: Por el contenido de almidón no une mucho al sellar, absorbe muchísima aceite, no contiene buen cuerpo y no sirve para ninguna de las dos preparaciones.	Puré de papas al vapor guisada y sopas: de buen color, forma, y sabor es perfecta para sopas y guisadas por su gran absorción de sabores y fácil preparación.

Además, con la Chef Erelida Ordoñez, (procesadora de alimentos), egresada de la Escuela Integral de Gastronomía. Sede Mérida. Venezuela. *ASOCHEF'S*. Se realizó diversas pruebas de cocción o preparaciones tanto dulces, saladas y bebidas utilizando muestras de papas nativas suministrada por el INIA. La Chef Erelida Ordoñez apoyo con la elaboración del Recetario (Anexo 5).



Con la Cooperativa Arepa y Maíz 062, R.L., ubicada Santa Cruz en Maracay estado Aragua, se realizaron pruebas para elaborar papas deshidratadas; se encontró con una limitante, la oxidación, por lo que no lograron obtener papas deshidratadas de buena calidad (buen sabor y buena apariencia) por lo tanto no se terminó el producto.

Se enviaron 12 muestras al Laboratorio de Análisis de INIA – CENIAP, Maracay – Venezuela, para el análisis nutricional. Se observa que las papas nativas evaluadas presentan alto contenido de proteínas (5% a 9% ) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Comparación del contenido de macronutrientes de 12 papas nativas o de uso local (Expresado en base seca)

Identificación de la muestra		% Materia Seca 60 °C	% Humedad a 105 °C	% Ceniza	% Proteína Cruda	% Nitrógeno	% Fibra Cruda	% Grasa Cruda
Papa Negra	José Lubín Santiago	28,8	3,62	1,07	6,26	1	1,39	0,21
Concha Gruesa	Pablo E. Quintero	25,25	4,24	4,32	6,02	0,96	1,93	0,06
Papa Negra	Carmen Santiago	27,5	4,15	4,11	5,01	0,8	1,57	0,07
Papa Rosada	Bernavé Torres	21,65	4,26	5,12	8,49	1,36	1,94	0,07
Papa Negra	Bodega Los Trigales	26,59	3,71	4,47	7,07	1,13	1,26	0,08
Arbolona Negra		25,2	3,92	4,59	9,27	1,43	1,01	0,2
Papa Negra	Ramón Hernández	27,58	3,88	4,55	6,53	1,04	2,45	0,2
Papa Negra	Jesús Aníbal Santiago	28,79	5,68	3,85	7,04	1,13	2,69	0,06
Papa Negra (CEM)	Bernavé Torres	18,25	5,21	6,29	7,74	1,24	1,77	0,06
Papa Negra	Víctor Dionel Santiago	18,24	5,15	4,6	7,28	1,16	1,69	0,14
Guadalupe	Bernavé Torres	27,02	5,6	4,62	5,56	0,89	1,76	0,13
Vidrio Rojo	Bernavé Torres	22,98	5,1	4,87	7,92	1,27	1,94	0,03

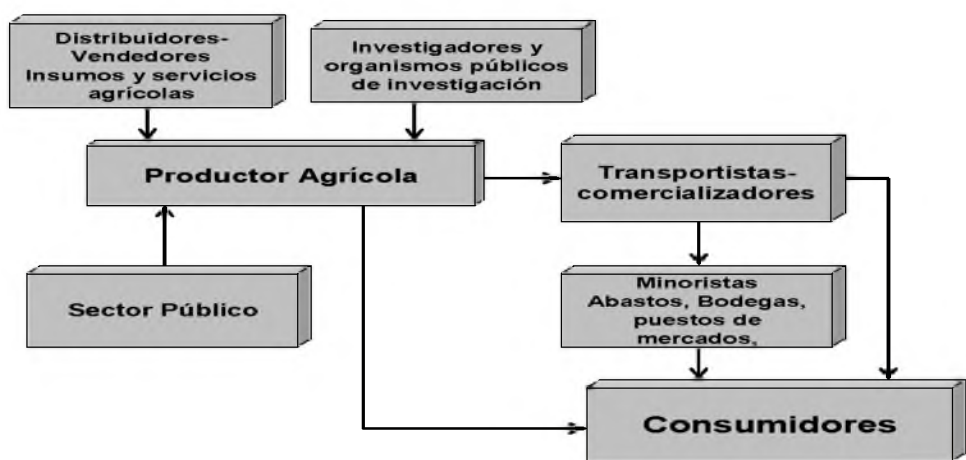
Para la caracterización de aptitud para procesamiento de chips/hojuelas, se enviaron muestras de 10 kg a la empresa PEPSICO (Antes Frito Lay), Planta La Grita; ninguna de las muestras de papas nativas paso las pruebas de fritura (Cuadro 4)

Cuadro 4. Análisis de freído de papas nativas INIA Mérida

Identificación de la muestra	% de color indeseable	% verde	% decoloración interna	% decoloración externa	Defectos totales
Arbolona Negra (Atilio González)	16,72	0	27,4	6,36	50,48
Arbolona negra (L. Romero)	31,15	17,13	21,14	0	69,42
Arbolona negra (Carmen Santiago)	67,88	13,84	0	0	81,82
Arbolona negra CEM	100	0	0	0	100
Rosada	100	0	0	0	100
Papa negra (Jesús A. Santiago)	100	0	0	0	100
Camilera	100	0	0	0	100
Vidrio Rojo	100	0	0	0	100
Guadalupe	26,17	0	40,78	0	66,95
Arbolona negra Petacona	100	0	0	0	100

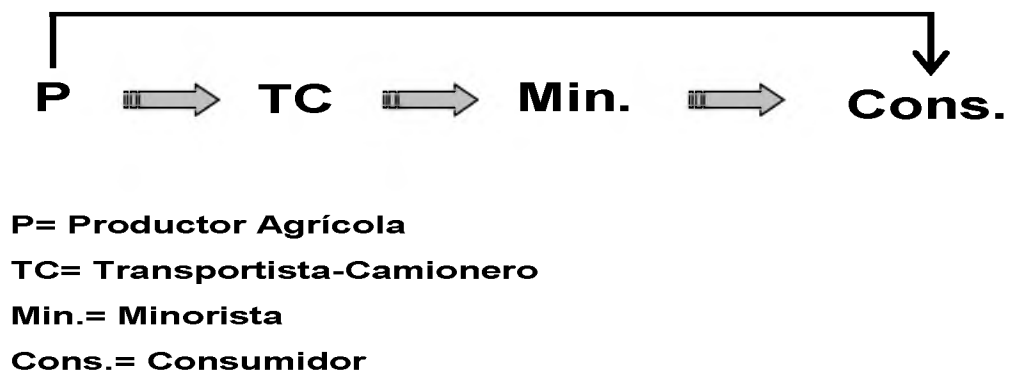
## II. Desarrollo y promoción de productos con valor agregado para mercados diferenciados por los atributos especiales de las papas nativas

Se desarrolló un taller en la localidad de Gavidia con la participación de agricultores de la localidad, con el objetivo de obtener información general de conocimiento de papas nativas y situación de mercadeo en el municipio Rangel. Se contrató un consultor, quien realizó revisión de literatura, e hizo un recorrido por diferentes mercados de la ciudad y de las comunidades. La conclusión del mercado de la papa nativa en el estado Mérida se muestra en los gráficos 1 y 2.



Fuente: Néstor Latén

Gráfico 1. Caracterización Circuito Papa Nativa Sector Gavidia, Municipio Rangel, Estado Mérida



Fuente: Elaboración Néstor Lanten (Basado en Gutiérrez, 2006)

Gráfico 2. Canal de Comercialización Papa Nativa Sector Gavidia, Municipio Rangel, Estado Mérida

### III. Desarrollo de innovaciones tecnológicas de producción y post-cosecha para incrementar la oferta de biodiversidad.



Se realizó un diagnóstico local en la Casa Comunal de Gavidia con la participación de representantes del Consejo Comunal Las Piñuelas, Cooperativa Senderos de Mirmica, Consejo Comunal Mi Carache y agricultores independientes de Gavidia, así como dos estudiantes universitarios y técnicos del INIA Mérida (Nº de asistentes: 14). Se determinó como problema fundamental la falta de semilla de alta calidad fitosanitaria, incidencia de plagas, y la necesidad de disminuir el uso de agroquímicos.

Se establecieron dos investigaciones (2008 y 2009) en fincas de agricultores en Gavidia y San Rafael de Mucuchies, sector Senderos de Mirmica, Municipio Rangel del estado Mérida:

**1. Efecto de aplicación de fertilizante químico al aporque:** Se estableció un ensayo en dos sectores de la localidad de Gavidia. Se observó que el rendimiento comercial en t/ha fue mayor en el sector Micarache, debido al efecto de la fertilización química al momento del aporque. (Cuadro 5)



Cuadro 5. Rendimiento promedio (t/ha) de Arbolona Negra en dos sectores de la localidad de Gavidia, Año 2008

Variedad	Localidad	Rendimiento Promedio (t/ha)
Arbolona negra	Las Mazorcas Gavidia	17.08
Arbolona negra	Micarache, Gavidia	32.03

**2. Efecto de la fertilización química y orgánica (humus):** Este ensayo se realizó con la Cooperativa Senderos de Mirmica, ubicada en el sector La Provincia, Municipio Rangel, estado Mérida. El ensayo se realizó en bloques al azar con 4 repeticiones. Hilos de 3 m de largo con distancia de 0,80 x 0,40 m. El rendimiento disminuyó considerablemente cuando no se aplicó fertilización química al aporque (cuadro 6). Los agricultores por lo general en la siembra solo aplican materia orgánica y la fertilización química solo en el aporque.

Cuadro 6. Rendimiento promedio (t/ha) de Arbolona Negra en la localidad de La Provincia, Municipio Rangel del estado Mérida Venezuela. Año 2008

Variedad	Tratamientos	Bloques				Rendimiento promedio (t/ha)
		BI	BII	BIII	BIV	
Arbolona negra	Con fertilización Química	32,91	26,14	26,04	30,93	29
Arbolona negra	Sin fertilización química	12,5	9,68	13,75	11,66	12

**3. Efecto de la fertilización química y orgánica:** Este ensayo se realizó en las localidades La Provincia y Las Mazorcas, Municipio Rangel, estado Mérida con las variedades Arbolona Negra (L. Santiago) y Arbolona Negra Petacona, respectivamente. Se evaluaron dos tratamientos: uso de fertilizante químico a la siembra y aporque y uso de abonos orgánicos (humus) y productos biológicos. El ensayo se realizó en bloques al azar con 4 repeticiones. Hilos de 3 m de largo con distancia de 0,80 x 0,30 m.



En el cuadro 7 se evidencia que fertilización química mejora el rendimiento de las variedades de papas nativas. Los agricultores por lo general en la siembra aplican materia orgánica y la fertilización química en el aporque.

Cuadro 7. Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el rendimiento (t/ha) en dos localidades del Municipio Rangel del estado Mérida Venezuela. Año 2009.

Tratamientos	Bloques				Rendimiento promedio (t/ha)
	I	II	III	IV	
Localidad de La Provincia, variedad Arbolona Negra (L. Santiago)					
Fertilización química	69,17	43,33	37,5	41,67	47,92
Fertilización orgánica	56,67	22,08	38,33	31,67	31,19
Testigo	16,25	18,33	45,83	7,5	21,98
Localidad de Mazorcas, variedad Arbolona Negra Petacona					
Fertilización química	24,79	24,17	24,58	25	24,64
Fertilización orgánica	20,83	17,5	22,5	18,75	19,9
Testigo	19,17	18,75	20,83	18,33	19,2

### Producción de semilla



Se inició con la limpieza del germoplasma mediante cultivo de ápices y/o meristemas en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos de INIA Lara, (2007-2008) y multiplicación de vitroplantas en invernadero, para obtener tubérculos semilla de alta calidad fitosanitaria (2008-2009).

Para el año 2009 los tubérculos semilla obtenidos en invernadero fueron sembrados en el Campo Experimental Mucuchies, a la cosecha se realizó selección y desinfección del material; los tubérculos semilla de alta calidad fitosanitaria se

entregaron a los agricultores en las comunidades de los municipios Rangel (Gavidia, San Rafael de Mucuchies), Pueblo Llano (Chinò Alto, Motus Alto), Miranda, para el ciclo 2010.

Cuadro 8. Número de tubérculos en campo de cinco variedades de papas nativas

Identificación del germoplasma	Número de tubérculos	
	Invernadero	Campo
Papa Negra Los Trigales	517	1320
Negra CEM	782	3460
Arbolona Negra CEM	228	750
Arbolona Negra Piñango	552	1070
Arbolona Negra Carmen Santiago	100	890
Total	2179	7490

Cuadro 9. Rendimiento en número de tubérculos totales en variedades nativas sembradas en invernadero para producir semilla de alta calidad fitosanitaria.

Identificación del germoplasma	Nº de tubérculos	Peso de tubérculos (gr)
1) Arbolona Negra Lubín Santiago	304	1781,06
2) Arbolona Negra Atilio Gonzales	316	2416,9
3) Arbolona Negra Tafayes	405	2090
4) Arbolona Negra Cañotal	445	2362,1
5) Arbolona Negra Los Trigales	472	5333,4
6) Arbolona Negra Bernavé Torres (Licia Romero)	228	2421,8
7) Negra Atilio González	219	2303,4
8) Concha Gruesa	376	1657,2
9) Negra Bernavé Torres	380	2188,5
10) Negra Carmen Santiago	299	2853,7
11) Negra Jesús Aníbal Santiago	305	2064,2
12) Negra Jesús Dionel Santiago	518	3192,2
13) Negra Ramón Hernández	236	1327,7
Total	4503	31992,16

## V. Difusión

La socialización de resultados se desarrolló mediante la participación en 2 ferias de semillas, 2 días de campo, tres talleres para entrega de semillas y resultados del proyecto FONTAGRO 353 – 2005, y la participación en calidad de ponente en varios talleres, congresos nacionales e internacionales.



### Participación en congresos

Congreso ALAP 2010, Rescate, caracterización y conservación de papas nativas en Venezuela

I Congreso Internacional de la papa, 2009. Facultad de Forestales, Producción artesanal de semilla de papas nativas en el estado Mérida, Venezuela.

#### **Talleres con socios para Difusión Resultados**

Taller para informar los resultados finales del proyecto FONTAGRO 353 – 05: Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas. Comunidad de Gavidia. Fecha: 07 de noviembre de 2010.

Taller Resultados 2009 Proyecto FONTAGRO 353 – 05: Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas. Casa Comunal de Gavidia  
Fecha: 19-03-2010

#### **Participación en talleres y Cursos**

Curso Manejo Integrado del cultivo papa. Técnicos FONDAS. Fecha: 27 y 29 de Abril 2010. Lugar: Salón de usos Múltiples INIA Mérida.

Taller en la Escuela Técnica de Agricultura de Santo Domingo. Fecha: 03 de diciembre de 2009. Auditorium de la ETA

Taller Gestión Agro productiva y Nociones Empresariales en el marco del proyecto FONTAGRO 353 – 05: Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas. Casa Comunal de Gavidia. 13 de diciembre de 2009

Taller sobre Fitomejoramiento, producción y agroecología. 15 de Mayo de 2009, Sala de reuniones INIA Mérida. Participantes: 15 técnicos e investigadores de INIA y de FEDEPAL /ADEMAS Bolivia.

Curso Teórico-práctico “Protección fitosanitaria de semilla de papa” Salón de reuniones INIA Mérida. Enero del 23 al 25 de 2008.

“Taller Producción de semilla de papa de calidad” Realizado en la Casa de Las Esquinas del Municipio Guaraque, estado Mérida. Fecha: 11 de junio de 2008. Participantes. Productores y técnicos.

#### **VI. Publicaciones**

1. INIA, 2010. Catálogo digital de papas nativas. FONTAGRO 353 – 05: Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas
2. INIA, 2010 Recetario de papas nativas. FONTAGRO 353 – 05: Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas
3. INIA. Tríptico sobre Proyecto. FONTAGRO 353 – 05: Innovaciones tecnológicas y mercados diferenciados para productores de papas nativas. 2007
4. INIA. Revista CENIAP HOY. 2007. Variedades de papa de uso local en comunidades del estado Mérida

