

Una experiencia de innovación tecnológica y difusión en la producción artesanal de la papa deshidratada: Tunta

C. Fonseca¹ ; E. Huarachi² ; M. Ordinola³

Resumen

Los productores andinos, en su mayoría pequeños productores, desde tiempos remotos cumplen la importante misión de fomentar la seguridad alimentaria. La papa constituye un ejemplo clave, con más de cuatro mil variedades y un conjunto de productos derivados generalmente deshidratados. Estos productos son una fuente importante de alimento, y de ingresos económicos para las familias campesinas.

La tunta y el chuño son dos derivados que se produce principalmente en el altiplano peruano, en Puno, por encima de 4,000 msnm, donde prospera una producción comercial dirigida al mercado peruano y boliviano. Existen sin embargo limitantes tecnológicas que repercuten en la calidad del producto final, evitando su expansión comercial. En este marco, el Centro Internacional de la Papa, bajo la Iniciativa Papa Andina y el Proyecto Innovación y Competitividad de la Papa Peruana (INCOPA), viene impulsando desde el 2005 el trabajo en plataforma. Una de estas actividades se refiere a la innovación tecnológica, con el objetivo de mejorar la calidad comercial de la tunta y consecuentemente mejorar también el ingreso económico de los productores.

La innovación tecnológica se desarrolló en el periodo 2005-2009, usando métodos participativos; los resultados fueron: la formulación de las Buenas Prácticas de Procesamiento (BPP) de la Tunta. La amplia difusión de las BPP y la evolución productiva y comercial de la tunta, se

¹ Investigadora, Ciencias Sociales y Salud, Centro Internacional de la Papa; Lima, Perú.

² Coordinador Técnico, Agro Rural; Puno, Perú.

³ Coordinador Proyecto Incopa, Centro Internacional de la Papa; Lima, Perú.

concreta con un incremento del ingreso de orden del 47 % para los productores grupo objetivo.

Palabras claves adicionales: Chuño blanco, innovación, buenas prácticas de procesamiento, métodos participativos, capacitación horizontal.

Aceptado para publicación: Junio 29, 2011.

A Technological Innovation Experience for Artisan Production of Dehydrated Potato: Tunta

Summary

Since remote times the Andean producers, most of them smallholders, have the important mission to foster food security. Potato constitutes a key example of it with more than four thousand varieties and a bunch of processed products generally dehydrated. They are an important source of food and income for peasant families. The “tunta” and “chuño” are two processed potato products that are mainly produce above four thousand meters in the Peruvian Altiplano in Puno. In this place, it is developed a commercial production focused to the Peruvian and Bolivian markets. However, there are limiting factors, among them, technological issues, that affect the quality of the final product which restricts their commercial growth. In this sense, the International Potato Center under the Papa Andina Initiative and the Innovation and Competitiveness of the Peruvian Potato project (INCOPA) have promoted technological innovation through platform since 2005 with the objective to improve the commercial quality of “tunta” and consequently the economic benefit of producers.

The technological innovation took place between 2005 and 2009 using participatory methods. A brief summary of the results are: the formulation of the “Good Practices for

Processing Tunta (GPPT)” document, diffusion of the GPPT and the production and commercial evolution of the “tunta”, with an income increase of 47% for the target’s group producers.

Additional key words:

“Chuño blanco”, innovation, good processing practices, participative methods, horizontal training.

Introducción

La técnica milenaria de transformación de la papa mediante la cual hombres y mujeres han contribuido con la generación de varios derivados con fines alimenticios y posiblemente también curativos. Estas tecnologías de procesamiento aun se mantienen vigentes a lo largo de la zona Andina, en las regiones quechua, jalca o puna, por encima de los 3,500 msnm. Los más conocidos actualmente son: la papa seca, el chuño (chuño negro), la tunta (chuño blanco), el kachu chuño y el tocosh. Cada una tiene un proceso especial de elaboración y también características particulares (Yamamoto, 1998).

La tunta, motivo del presente trabajo, se elabora principalmente en la puna, bajo condiciones naturales del clima altiplánico, durante la época seca, cuando la temperatura ambiental está por debajo de 0° C. En esta época suceden las heladas, a la vez diariamente ocurre una alta radiación solar. El proceso consiste en el congelamiento de los tubérculos de papa y en el remojo de las papas en agua corriente (ríos ó lagunillas) por aproximadamente un mes. El proceso es seguido por el pelado manual y el secado hasta obtener tubérculos deshidratados (14 % de humedad), de color blanco, forma alargada ó redonda y de olor característico. Se trata de un alimento rico en calorías, con alta concentración de almidón y minerales como el calcio y el hierro (Gianella, 2004). Constituye un componente importante en la dieta de los pobladores rurales y urbanos de la región sur de Perú, y también del vecino país de Bolivia; a la vez es una fuente de ingresos importante para la familia rural, con la cual

generalmente solventan los gastos de alimentación, educación y salud.

La tunta confiere un valor agregado principalmente a las papas nativas de tipo amargo (*Solanum juzepczukii* y *S. curtilobum*), resistentes a climas muy fríos. Estas variedades tienen alto contenido de glicoalcaloides⁴, que son eliminadas precisamente en el proceso de elaboración de la tunta, durante el remojo de los tubérculos en agua corriente (Yamamamoto, 1988). También se emplean variedades libres de glicoalcaloides (de tipo dulce), entre nativas y mejoradas (*Solanum tuberosum*); las variedades mejoradas tienen un fin básicamente comercial.

Si bien es cierto, no se cuenta con estadísticas agrícolas oficiales sobre la tunta, se estima por algunos estudios que, la Región Puno concentra el 70% de la producción nacional. En la Región Puno se destaca la Provincia de El Collao, particularmente el Distrito de Ilave por su producción comercial. Le siguen en importancia Yunguyo, Lampa, Azángaro y San Román (Güet y Lacour, 2003; López, 2003; Mi Chacra, 2006). Otras zonas productoras se hallan en las Regiones de Cusco, Junín y Ancash. Se estima que El Collao tiene una producción anual de 6,000 t anuales aproximadamente y alrededor de cinco mil productores.

La mayoría de los productores son del tipo pequeño (68%), que en promedio producen 0.8 t/año de tunta, principalmente con variedades locales (nativas procedentes de su propia cosecha). Los productores de tipo mediano representan el 20% y producen entre 1 a 5 t/año, con variedades locales y adquiridas en otras regiones. Los productores grandes son solo el 12% del total de productores y producen más de 5 t/año principalmente con variedades de otras regiones. Destinan al mercado más del 50% de su producción (Plataforma Puno, 2007).

⁴ Sustancia química nociva para la salud, tales como solanina y chaconina, en concentraciones mayores de 140 mg/kg.

La tunta se comercializa principalmente en Puno, Arequipa y Cusco. Estos mercados en su mayor parte son informales y la tunta presenta aún serias restricciones de calidad como el color plomizo, manchas amarillentas ó marrones, con restos de cáscara y olor poco agradable. (Guiet y Lacour, 2003; Plataforma Puno, 2005; Mi Chacra, 2006). Dichas características constituyen serias limitaciones para su expansión a un público más amplio. Se ha estimado que la tunta, hasta el 2006, era vendida ligeramente por debajo de su costo de producción, en desmedro del ingreso económico de los productores (Plataforma Puno, 2006).

Dentro de este contexto el Proyecto Incopa, desde el año 2005, viene impulsando en Puno la plataforma de trabajo: “Alianza Institucional para el Desarrollo Competitivo de la Tunta” (Plataforma Puno) y a través del cual apoya las actividades de innovación tecnológica, comercial e institucional. La Plataforma esta integrada por instituciones públicas y privadas ligadas al desarrollo agrícola de Puno, teniendo como coordinador a la Dirección Regional Agraria – Puno. Tiene como objetivo contribuir al alivio de la pobreza de los pequeños productores de tunta del Distrito de Ilave; para lo cual han establecido tres líneas de acción: (i) La innovación tecnológica, (ii) el fortalecimiento organizacional de productores, y (iii) la articulación al mercado.

El presente artículo en tal sentido muestra los avances logrados con respecto a la innovación tecnológica, durante el periodo 2005 – 2009. Se parte de un estudio de diagnóstico, seguido por la formulación de las BPP de la tunta, que se difunden en doce comunidades de Ilave. Se resalta la contribución de las BPP en la mejora de la calidad de la tunta, como también en la mejora de la autoestima y de los ingresos económicos de los pequeños productores.

Materiales y Métodos

La innovación tecnológica en el procesamiento de la tunta, se desarrolló en el periodo 2005–2009, bajo un proceso

participativo de alta interacción entre técnicos y productores. El ámbito de intervención se ubica al Sur de Puno, en el distrito de Ilave, Provincia de El Collao, el cual comprende seis comunidades campesinas: Concahui, Chijichalla, Cutimbo, Jarani, Jallamilla, Quelicani. Estas comunidades se hallan distribuidas en las micro cuencas de los ríos Ilave, Huenque y Camillaque. (Figura 1).



Figura 1. Mapa de ubicación del área de intervención

Se contempló la ejecución de cuatro actividades: el estudio de diagnóstico, el piloto de procesamiento, la capacitación horizontal, y el monitoreo. Dichas actividades estuvieron a cargo del “Comité de Tecnología”, órgano operativo de la Plataforma Puno, el cual está integrado por tres técnicos y por once productores líderes de las organizaciones vinculadas a la Plataforma.

Estudio de diagnóstico participativo del procesamiento de tunta. El estudio tuvo como objetivo conocer el proceso

productivo de la tunta, y dentro de cada fase identificar los “cuellos de botella” (puntos críticos) que afectan su calidad y sanidad del producto final. El Comité de Tecnología, en mayo del 2005 se organizó para realizar entrevistas a una muestra al azar de 60 productores de tunta, en su mayoría de tipo pequeño (80%), dentro del ámbito de intervención; las entrevistas fueron de tipo semiestructurado, con preguntas cerradas (de respuesta única) y abiertas (de respuesta múltiple). Asimismo organizaron reuniones grupales con los productores en las zonas o ambientes donde se elabora la tunta (chuñahuis”), a fin de captar de forma objetiva las diferentes labores del procesamiento.

Piloto participativo de procesamiento. Con el objetivo de formular las “Buenas Prácticas de Procesamiento (BPP)” de la tunta, en julio del 2005, el Comité Técnico estableció un ensayo piloto en la comunidad de Concahui, el cual tuvo la activa participación de 20 productores de la comunidad y once productores líderes del ámbito de intervención. Se usó un módulo básico (Tabla 1), en el cual destaca el alto volumen de la materia prima: 700 kg de papa de la variedad Locka, a fin de obtener aproximadamente 100 kg de tunta (índice de conversión es de 7:1).

En el ensayo piloto se aplicaron las correcciones básicas a los puntos críticos que fueron identificados durante el diagnóstico. Estas correcciones constituyeron la base para la formulación de las BPP, considerando que son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas aplicables durante las fases de procesamiento, para ofrecer al mercado productos de buena calidad e inocuidad.

Capacitación Horizontal. Con el objetivo de difundir las BPP de tunta en las comunidades de llave, el “Comité de Tecnología” diseñó una estrategia de capacitación (Figura 2), basada en el método de “productor a productor”. El método se inició en el 2006, con la formación de once “Promotores aymaras” (productores líderes que forman parte del Comité técnico). La capacitación tuvo un contenido teórico-práctico en

Tabla 1. Módulo básico de las Buenas Prácticas de Procesamiento de tunta

Para el procesamiento	Para el personal
<ul style="list-style-type: none"> • Papa fresca (700 kg) • Paja ó ichu • 04 Palos de madera de 2m. de largo y 0.10 cm. de diámetro • Mallas de pescar (10 kg) • Mantas de yute ó polipropileno • Tinas de plástico • Hipoclorito de sodio 250 ml 	<ul style="list-style-type: none"> • Botas de jebe • Gorro • Cubre bocas • Guantes • Mandil ó mameluco

temas básicos sobre manejo de alimentos - riesgos de contaminación, y la ejecución de las BPP. Las capacitaciones se ejecutaron en un primer año en el ámbito de intervención, y los años siguientes 2007 y 2009, se amplió de forma progresiva a otras comunidades vecinas. Se emplearon materiales de capacitación como las "Guías de las BPP de tunta" (Fonseca *et al.*, 2008), para uso personal de los capacitados y también los carteles, para uso de los promotores. En la mayoría de las capacitaciones acompañaron los especialistas del Comité.

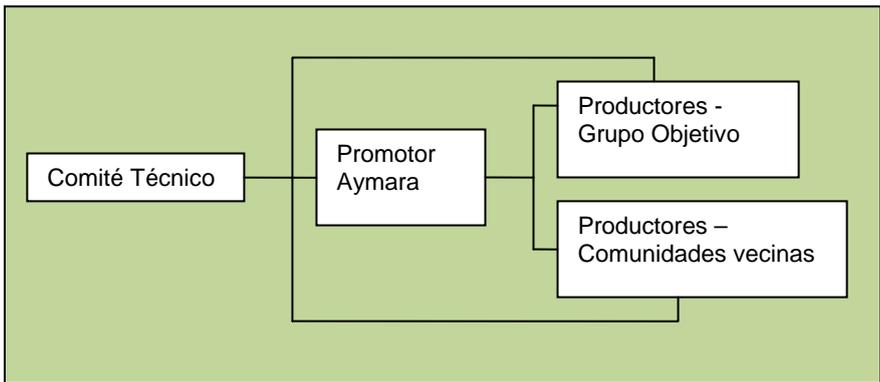


Figura 2. Estrategia del Comité Técnico para la ejecución de la capacitación horizontal

Seguimiento y monitoreo. Con el objetivo de conocer el estado de avance de la aplicación de las BPP de tunta el Comité en los años 2006 al 2010, tomó contacto con el 25% de productores capacitados. En el último año se eligieron diez productores para recabar sus testimonios sobre los efectos de las BPP en la calidad de la tunta, y sobre los cambios socioeconómicos experimentados en su familia. También levantaron información sobre el volumen de producción de tunta del grupo objetivo, en el periodo 2006 - 2010.

Resultados y Discusión

El diagnóstico del proceso de elaboración de la tunta, como punto de partida del presente estudio, permitió identificar los puntos críticos en cada una de las fases del procesamiento de la tunta;. Luego un ensayo piloto contribuyó a la formulación de las BPP de la tunta, el cual constituye una herramienta innovadora que alcanza lineamientos para la obtención de tunta de buena calidad e inocuidad. Finalmente se procedió a una amplia difusión de las BPP mediante una capacitación horizontal, de productor a productor. Los productores adoptaron las BPP de tunta, y con ello incrementaron, año tras año, el volumen de producción de tunta de buena calidad, y consecuentemente mejoraron su economía familiar.

Estudio de diagnóstico del procesamiento de la tunta. Por lo general los productores de papa en llave destinan aproximadamente el 50% de su cosecha a la elaboración de tunta., el cual se lleva a cabo entre junio y julio. Durante la estación seca que trae consigo temperaturas bajo cero y alta radiación solar; pero un grupo de productores (30%) continúa elaborando tunta hasta el mes de agosto, en función a la caída de "heladas" y a la disponibilidad de papa. En el primer periodo, la mayoría de los productores (70%) suelen emplear como materia prima los tubérculos de las variedades de papa nativa, procedentes de sus cosechas; destacan las variedades Locka y Yana imilla. Mientras que en julio y agosto emplean exclusivamente la variedad mejorada Chaska, ésta variedad fue

adquirida básicamente de Andahuaylas (Región Apurímac). En el procesamiento de la tunta destaca el uso de implementos locales, como: paja, piedras, y mantas de lana; pero también emplean implementos externos, como: los envases de polipropileno, plásticos y mallas de pescar.

Se identificaron ocho fases par el procesamiento de la tunta, en un periodo de 40 a 50 días. En dichas fases se expresa el saber local, basado en los conocimientos y la experiencia de los productores que son transmitidos de una generación a otra. Estos saberes se expresan en aspectos claves ligados al clima, como es la precisión por identificar el inicio del periodo de la “caída de heladas” (cielo totalmente despejado en el día, y estrellado por la noche por más de tres días). Esto es el comienzo del proceso de elaboración de la tunta; también al manejo de los tubérculos, como es el cuidado de los tubérculos durante la fase del congelado, cuidando que los tubérculos no reciban los rayos del sol, para lo cual cubren con mantas gruesas durante la madrugada, de lo contrario se tornarán negras (como el chuño).

También resalta la precisión en determinar los puntos claves del proceso, usando prácticas sencillas basada en los sentidos de la vista, oído, olfato y tacto, dependiendo del caso. Así, el punto de congelado se determina chocando dos tubérculos entre sí, éstos deben emular el sonido de dos piedras. El punto de remojo se determina presionando los tubérculos, éstos deben notarse blandos y descascararse fácilmente, a la vez su olor debe ser menos intenso que al inicio. El punto de secado se determina con la pulsación de un puñado de tunta, día a día, evaluando el peso, también frotándolos entre si hasta que desprenda un polvo a manera de harina.

El procesamiento de la tunta se inicia con una selección ligera de los tubérculos de papa recién cosechada, descartando los tubérculos con daño del gorgojo de los andes (*Prenotripes spp.*) con niveles altos a severos (más del 50% del tubérculo presenta galerías causadas por la larvas). Luego proceden al congelamiento, por 5 a 8 días, para lo cual extienden los

tubérculos al aire libre durante la noche, sobre un piso ligero de paja, y lo recogen al día siguiente muy temprano, cubriéndolo con mantas de lana ó plástico para protegerlo del sol y no se negree. Una vez congelada la papa, la sumergen generalmente en el río, durante 15 a 20 días para después realizar el descascarado y el enjuague; de inmediato procede el secado, para lo cual extienden la tunta sobre una delgada capa de paja, durante 5 a 8 días, bajo una fuerte intensidad solar. Culminan el procesamiento con el pelado final, la selección y el envasado de la tunta, para luego transportarla a los almacenes acondicionados dentro de sus casas (Figura 3).

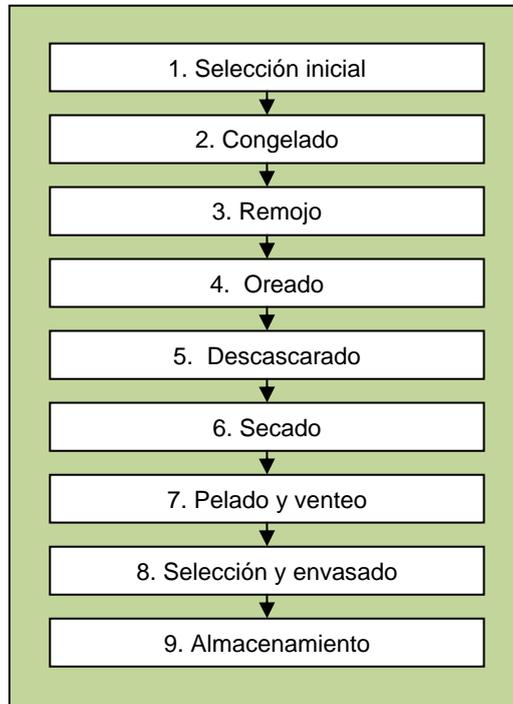


Figura 3. Fases del proceso de elaboración de la tunta en el altiplano peruano

En cada una de las ocho fases se hallaron cuellos de botella o puntos críticos, que constituyen potenciales riesgos de

contaminación del producto, por agentes físicos y biológicos, que afectan la calidad del producto final. Los detalles de las nueve fases de procesamiento y los puntos críticos se muestran en la Tabla 2.

El piloto de procesamiento. La interacción entre técnicos y productores durante la ejecución del piloto de procesamiento contribuyó significativamente en la formulación de las BPP de tunta; para ello en cada una de las fases del procesamiento se hicieron las correcciones a los puntos críticos, de forma conjunta integrando los conocimientos de los productores y las recomendaciones de los técnicos.

Las BPP comprenden desde una adecuada selección de los tubérculos de papa, hasta la aplicación de condiciones favorables para el almacenamiento de la tunta. Se recomienda el uso de implementos apropiados para el procesamiento (paja, mallas de pescar, madera, etc.) y para el personal operativo (botas, guantes, tapa boca, etc.). Se enfatiza en la higiene de todos los implementos. En algunos de los implementos se recomienda su desinfección con hipoclorito de sodio. También se recomienda la aplicación de periodos de tiempo apropiados en las fases de remojo y de secado. Los detalles se describen en la Tabla 3.

Las BPP de tunta constituyen una herramienta que integra prácticas sencillas en cada una de las fases de procesamiento, garantizando con ello la calidad, la limpieza e inocuidad del producto final. Al respecto cabe resaltar que las BPP han sido plasmadas en dos publicaciones: la Guía de Capacitación, dirigida a técnicos y productores (Fonseca *et al.*, 2008), y la Norma Técnica Peruana de la Tunta: NTP: 011.401:2009, que regula la tecnología de procesamiento de la tunta (Indecopi, 2010), un aporte de incidencia pública, que concede ventajas para su inserción en un mercado competitivo.

La capacitación horizontal. La participación activa de once “Promotores campesinos” con amplia experiencia en la

producción de tunta y con conocimientos técnicos reforzados,

Tabla 2. Fases de procesamiento de la tunta, características y puntos críticos Ilave-Puno, 2005

Fase	Características	Punto crítico (Diagnóstico)
1. Selección de tubérculos	La mayoría de los productores (80%) extienden los tubérculos de papa directamente al suelo; al seleccionar descartan solamente los tubérculos con daños altos y severos del gorgojo de los andes.	Tubérculos en contacto con restos orgánicos, plásticos, vidrios, etc. Deficiente selección, no descartan los tubérculos afectados con roña (<i>Rhizoctonia solani</i>).
2. Congelado	Para el congelado, el 60% de productores extienden los tubérculos directamente sobre el suelo, unos pocos extienden sobre una capa de paja (30%) y muy pocos usan mallas de pescar (10 %).	Los tubérculos tienen riesgos de entrar en contacto con restos orgánicos, plásticos, vidrios, etc.
3. Remojo	El remojo de los tubérculos congelados es en el río durante 20 días; el 70% usa pozas a base de piedras y paja, unos pocos usan costales (25%), y muy rara vez usan pozas con mallas de pescar y palos (5%). Generalmente el periodo de inmersión es de 15 a 20 días.	Falta de aireación en las pozas a base de piedra y paja y el periodo de inmersión es corto, lo cual no permite una buena lixiviación y afecta la calidad de la tunta: tunta con manchas amarillentas y un olor fuerte.
4. Oreado	La mayoría de los productores extienden la tunta sobre una delgada capa de paja, por una noche para su oreado	Los tubérculos tienen riesgos de entrar en contacto con restos orgánicos, plásticos, vidrios, etc.
5. Descascarado y enjuague	Para el descascarado colocan un montículo de tunta en mallas de pescar y proceden a su fricción con los pies; el 50% de productores usa sandalias de jebe y el otro 50% usa botas de jebe de uso diario. Realizan 3 enjuagues ligeros en el río.	Riesgos de contaminación de la tunta por el contacto con los pies, que por lo general se dañan por la frecuente fricción de los tubérculos. El enjuague con el agua de río no contribuye a lograr la inocuidad de la tunta.

6. Secado	Generalmente los productores extienden la tunta descascarada sobre una delgada capa de paja, para aprovechar la alta insolación y obtener un producto seco durante 3 a 5 días.	La tunta corre el riesgo de entrar en contacto con restos orgánicos, plásticos, vidrios, etc. Además falta completar el secado. Todo ello afecta su calidad.
7. Pelado final y venteo	Generalmente el pelado es ligero: Friccionan la tunta en montículos, con las manos; luego ventean durante la tarde. Muy pocos (10%) practican el zarandeo, colocando la tunta en mallas de pescar, balanceando con fuerza por una pareja de hombres.	El pelado es deficiente, la tunta presenta restos de cáscara, que influyen en la calidad. El venteo ocasiona abundante polvo que afecta la salud de los operarios.
8. Selección final y envasado	Generalmente la selección es simple, por tamaño; descartan solo la tunta que presenta manchas marrones y las que están partidas.	Selección ligera, baja calidad de la tunta; pesenta manchas amarillas, y de color marrón por las marcas de daño de plagas, y también restos de cáscara.
9. Almacenamiento	Los almacenes son ambientes adaptados dentro de la vivienda, generalmente en una sala para diversos usos. Los sacos son colocados directamente sobre el piso.	Almacenes son poco apropiados, falta de limpieza de las paredes y techo. Riesgos de daño por roedores y la humedad del suelo afecta la calidad.

Tabla 3. Conjunto de buenas prácticas de procesamiento de tunta formuladas en el ensayo piloto, Ilave, Puno, 2005

Fase	Buenas Prácticas de Procesamiento
1. Selección de tubérculos	Extender los tubérculos sobre mantas de yute o plásticas para su selección, según tamaño y daños de plagas. Excluir los tubérculos afectados por plagas y enfermedades, de grado medio a severo.
2. Congelado	Extender los tubérculos en un sobre piso a base de una capa gruesa de paja, y de malla de pescar, previamente lavadas; recoger los tubérculos durante el día y cubrirlos con mantas de yute para evitar su negreamiento.
3. Remojo	Adecuar una poza a base de palos y mallas de pescar, a 1 m. de la orilla del río, depositar la papa congelada, remover los tubérculos cada tres días. El periodo es de 20 a 25 días según la variedad de papa. La poza permite un buen fluido del agua y reduce el nivel de fermentación. Los operarios deben vestir ropa limpia y apropiada, y botas de jebe.
4. Oreado	Extender la tunta en un sobre piso a base de una capa gruesa de paja, y de malla de pescar, previamente lavadas y desinfectadas con hipoclorito de sodio 10 ppm.
5. Descascarado y enjuague	Colocar los tubérculos en una manta de malla, usar botas limpias y desinfectadas para el descascarado, enjuagar los tubérculos tres veces, y en el enjuague final adicionar hipoclorito de sodio (100 ppm) para su desinfección. Los operarios deben vestir ropa limpia apropiada y botas de jebe desinfectadas.
6. Secado	Extender la tunta en un sobre piso de paja y malla, evitando el contacto directo con el suelo. El periodo de secado varía de 5 a 7 días, según el tamaño de la tunta. Los operarios deben usar guantes y ropa limpia.

7. Pelado final y venteo	En una manta de malla colocar aproximadamente 10 kg de la tunta, balancearla de un lado a otro cogiendo de los extremos, para provocar la fricción entre las tuntas y su consecuente pelado. Protegerse la boca y la nariz con una venda, y usar guantes.
8. Selección final y envasado	Extender la tunta en una malla ó plástico desinfectado y proceder a la selección. Excluir la tunta que presenta manchas, sean amarillentas, pardas o negras, también las partidas, las que tienen resto de cáscara y las que muestran galerías por el daño de plagas. Los operarios deben usar guantes y ropa limpia.
9. Almacena-miento	El almacén debe ser exclusivo para guardar la tunta ó productos secos, mantener las paredes el piso y el techo limpio. Usar tarimas con 10 cm. de altura sobre el piso, para colocar los sacos de tunta.

así como el uso del idioma nativo aymara y la jerga local, permitió una amplia difusión de las BPP de tunta. En el periodo del 2006 al 2009 fueron capacitados 602 pequeños productores (70% varones y 30% mujeres) de doce comunidades campesinas de llave, en las que se incluye las seis comunidades intervenidas.

Hubo una fluida comunicación entre los productores (jóvenes y mayores, hombres y mujeres) dentro y fuera de sus organizaciones, y dentro y fuera de sus comunidades. Dichos productores optaron por una tecnología innovadora que tuvo impactos en la calidad de la tunta, como también en su economía familiar y desarrollo personal; aspectos que fueron verificados en la actividad de seguimiento y monitoreo.

Seguimiento y monitoreo de las BPP. La adopción de las BPP de la tunta por los productores ha sido de forma paulatina durante los cuatro años de implementación; alguna de las prácticas tuvieron una mayor difusión, tales como la selección de la materia prima y del producto final, el acondicionamiento para el congelado de los tubérculos, y para el secado de la tunta. Las mujeres cumplieron un rol importante en dichas prácticas, por ejemplo se volvieron expertas en la selección de la materia prima, identificando rápidamente los tubérculos dañados por plagas y enfermedades, según los niveles de daño.

En las fases de congelado y secado la mayoría de productores optó por el uso una capa gruesa de paja como sobre piso, y un grupo menor empleó también mallas de pescar, éste último además de favorecer el oreado de los tubérculos, facilita el recojo de los mismos para una mejor operatividad (Figuras 4 y 5).

Los cambios fueron relativamente evidentes en las fases de: remojo, descascarado y pelado final; en la fase de remojo un 60% de productores optó por reemplazar las pozas de piedra, por pozas de malla y palos (Figuras 6 y 7), el cual favorece la mayor fluidez del agua, por tanto hay una mayor lixiviación, y la

calidad de la tunta se ve mejorada (libre de manchas y un olor suave).



Figura 4. Secado con tecnología tradicional



Figura 5. Secado con buenas prácticas de procesamiento (BPP)

Las razones por el relativo cambio fueron el costo de los materiales, mallas de pescar, y palos de madera, también la falta de costumbre en el uso de insumos como el hipoclorito de sodio, para el enjuague de la tunta después del descascarado; más detalles se hallan en la Tabla 4.



Figura 6. Remojo con tecnología tradicional



Figura 7. Remojo con buenas prácticas de procesamiento (BPP)

Tabla 4. Cambios en el procesamiento de tunta con la aplicación de las Buenas Prácticas de Procesamiento (BPP)

Fase	Cambios en el procesamiento
1. Selección de tubérculos	Uso generalizado de las mantas plásticas sobre el piso. El 80% hace una buena selección de los tubérculos, excluyen los que tienen daños medianos a severos de gorgojo de los andes, (para la alimentación de los cerdos).
2. Congelado	Uso generalizado de sobre pisos a base de una capa gruesa de paja; el 60% de los productores usó también redes de pescar; con lo cual evitan el contacto directo del producto con el suelo.
3. Remojo	El 60% de los productores construyó recipientes a base de mallas y palos. Aun el 40% de productores optó por las pozas con piedras, pero evitaron la cubierta de paja; para permitir una mayor circulación del agua.
4. Oreado	Uso generalizado de sobre pisos a base de una capa gruesa de paja; el 30% de los productores usó también redes de pescar; con lo cual evitan el contacto directo del producto con el suelo.
5. Descascarado y enjuague	El 70% de los productores usó botas de jebe. Pero el enjuague de la tunta con hipoclorito de sodio, luego del descascarado, ha sido incorporada solo por la tercera parte de los productores.
6. Secado	El uso de sobre pisos a base de una capa gruesa de paja es generalizado; el 30% adicionan redes de pescar ó mantas, protegiendo mejor la tunta del contacto directo con el suelo.
7. Pelado final y venteo	El 60% de productores empleó mallas para el pelado final lo que facilita el desprendimiento de las partículas de cáscara adheridas a la tunta.
8. Selección final y envasado	La selección es una práctica generalizada, en base al tamaño, a la integridad de la tunta, y el color. La tunta más pequeña, partida y con manchas se destinan para el consumo del

	hogar.
9. Almacenamiento	Es frecuente el uso de tarimas, con ladrillos y madera, sobre el cual colocan los sacos de tunta, evitando el contacto directo con el suelo húmedo. El 60% de los productores ha construido almacenes propiamente dichos dentro de las viviendas.

Fuente: Resultado del monitoreo a 60 productores del grupo objetivo. Informe Anual de la Plataforma Puno, 2008.

La efectividad de las BPP de tunta se tradujo en la mejora sustancial de la calidad de la tunta, expresada en atributos organolépticos como: el color blanco, olor suave y sabor agradable. Se expresa también en aspectos culinarios que facilitan su uso en la cocina, como la reducción del tiempo de rehidratación de la tunta previo a su cocción, de doce a ocho horas, a tan solo media hora, lo cual según la expresión de los productores ha contribuido a aumentar la demanda de la tunta (Figuras 8 y 9).

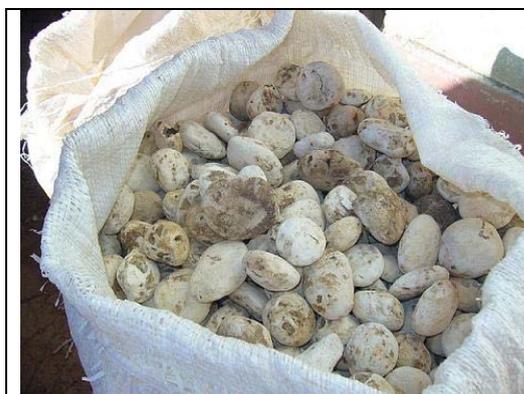


Gráfico 8. Tunta elaborada tradicionalmente

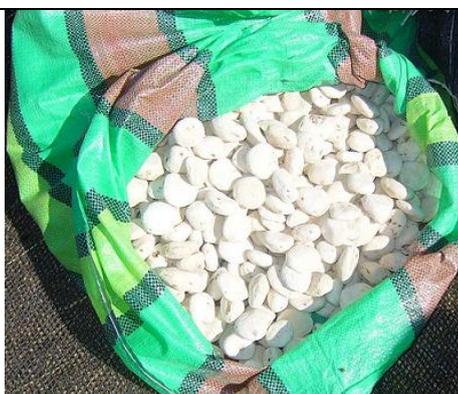


Gráfico 9. Tunta elaborada con Buenas Prácticas de Procesamiento (BPP)

De otro lado, los testimonios de los productores, brindan una importante información sobre los alcances de las BPP en la mejora de la calidad de la tunta. Ellos reconocieron la importancia de la selección tanto de la materia prima como del producto final. También la pertinencia del uso de materiales e implementos apropiados durante la selección, el remojo y el secado.

“Desde siempre hemos producido tunta en las comunidades. Sabemos como hacerlo, pero con el proyecto, lo que hemos aprendido, es a mejorar la calidad de la tunta, para poder venderla a un mejor precio (Rómulo Clavitea, Churomaquera, llave). “Antes vendíamos la tunta chiquita, partida y con manchas; ahora nuestra tunta es mas liviana,

blanquita y antes de cocinarla se remoja solamente en 15 minutos, lo que antes era en 12 horas o más". (Teresa Ramos, Concahui, Ilave)

"Hemos aprendido muchas cosas nuevas: Antes hacíamos nuestros pocitos en el río, ahora, utilizamos redes y mallas. Antes, se extendía sobre el campo sin limpiar, ahora, antes de extender la tunta, utilizamos mallas y redes para que no se contamine el producto, para que sea limpio. Antes, almacenábamos todos los productos juntos sobre la tierra nomás, ahora, usamos parihuelas de madera y sobre eso ponemos la tunta, para que el entre el aire por abajo y no se pique" (Constantino Flores, Jallamilla, Ilave).

También los productores reconocen el notable incremento de la producción de tunta en los últimos años, así como la buena calidad de ésta, con lo cual aseveran que obtuvieron precios ventajosos en el mercado. Consideran a la tunta una buena oportunidad para incrementar sus ingresos económicos y mejorar su calidad de vida.

"He aumentado mi capital y estoy invirtiendo en mas ganado para engorde y también en comprar papa de Andahuaylas, para procesar tunta. Tengo más confianza y mas seguridad, porque se que la tunta esta bien seleccionada y no se va quedar sin vender"(Raul Muñoico, Jarani, Ilave).

"Tengo más ingresos económicos y gano más con la tunta. Con mis ahorros, he comprado terrenos, para sembrar papa y, para hacer más tunta. Ahora, puedo apoyar mejor a mis hijos en sus estudios y han terminado la secundaria" (Severina Muñoico, Chijichalla, Ilave).

Así mismo la capacitación ha generado una mejora en la autoestima de los productores. Los Promotores han visto fortalecida su capacidad de enseñar e interactuar con numerosos productores de su propia comunidad y de las comunidades vecinas con lo cual los productores capacitados también se han visto fortalecido afianzando sus conocimientos

Han sido también reconocidos como productores, al comprobar la importancia comercial de un producto nativo como es la tunta.

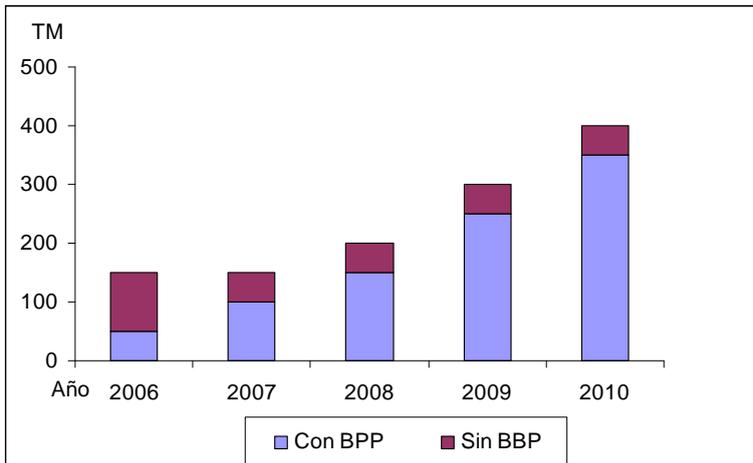
“En lo personal, me siento bien porque he aprendido mucho. Ya se cómo se elabora mejor tunta. Se manejar la papa para elaborar tunta y me dé más cantidad, ahora sé realizar negocios. Puedo manejar todo el proceso de producción y de venta y ya no me queda mucho tiempo libre. Estoy más ocupada, mis tareas, son más, pero me siento bien, porque estamos progresando”. “He perdido el miedo, ahora me gusta participar y hablar en las reuniones” (Rosa Chura, Jallamilla).

“Ahora sé cómo capacitar a otros, les hablo sobre la tunta. Enseño como hacer para que la producción sea uniforme”(…) algunos me dicen profesor porque me ven salir con mi maleta, esa que me dieron para cumplir mi trabajo como promotor. Allí llevo todo mi material, para capacitar como me capacitaron a mi y también les hablo de mis experiencias diarias, de mis logros con la tunta. ¿ Que, tal si mi padre me hubiese hecho estudiar?. Yo le pedí que me haga estudiar, he llorado, pero no quería, cuánto sabría ahora” (Constantino Flores, Jallamilla, llave).

Otro importante alcance en los cien pequeños productores intervenidos ha sido el incremento constante del volumen de producción de tunta de buena calidad, y por consiguiente del volumen de venta. Inicialmente el 2006 produjeron en conjunto 50 t y en el 2010 incrementaron a 350 t (Figura 10). Así mismo esta ventaja ha sido siempre reconocida con un mayor precio en el mercado. Al respecto, en el 2006 la tonelada métrica de tunta en la feria de llave fluctuaba entre USD \$ 1,000 a 1,700 (tipo de cambio S/. 3.20), y en el 2010 entre USD \$ 2,000 a 3,000 (tipo de cambio S/. 2.82), según la calidad del producto (Plataforma Puno, 2010).

En tal sentido, las BPP de la tunta, contribuyeron positivamente en los ingresos económicos del grupo de productores intervenidos. Tomando como referencia la variedad de papa nativa Locka (por su importancia comercial), se halló un notable

incremento de la rentabilidad al quinto año de implementación de las BPP. Se pasó de 0.04% a 47%, considerando un costo de producción de USD \$. 1,699/t para el 2006, y USD \$. 2,041/t para el año 2010.. Comparando la rentabilidad de las dos tecnologías para el año 2010, las BPP superaron al procesamiento tradicional (13%) en 34% (considerando que el costo de producción con tecnología tradicional el año 2010 ascendió a USD \$. 1,777).



Fuente: Informes de monitoreo, Alianza Institucional – Puno

Figura 10. Evolución de la producción de tunta de buena calidad en productores del grupo objetivo, del 2006 al 2010

Un reciente estudio sobre el impacto del Proyecto Incopa y la Plataforma Puno (Maldonado, *et al.*, 2010), señala que el grupo de productores de tunta intervenidos, obtuvieron un precio ventajoso por la tunta de buena calidad. También un mayor margen de volumen de venta con respecto al grupo control ó no intervenido. Además los ingresos por la venta de tunta mostraron diferencias estadísticas altamente significativas (Prueba de T-test); el grupo intervenido recibió un adicional de S/ 974 nuevos soles por cada tonelada de tunta vendida.

Conclusiones

Las Buenas Prácticas de Procesamiento de Tunta, fruto de la interacción constante entre productores y técnicos, a través de métodos participativos, constituyen una innovación tecnológica que recoge el saber local de los productores de llave, Puno. Integra también aspectos técnicos para la mejora de la higiene durante el procesamiento y la mejora en la calidad de la tunta.

La capacitación horizontal a cargo de productores líderes constituidos en “Promotores”, ha sido clave en la difusión de las BBP de la tunta,. Un total de 600 pequeños productores de 12 comunidades de El Collao, representan el 10% de la población dedicada a la producción de tunta de dicha provincia. La capacitación permitió una fluida comunicación entre los productores, mujeres y hombres, en el idioma nativo, aymara, garantizando el aprendizaje de las técnicas de procesamiento recomendadas, que repercutieron en la producción de una buena calidad de tunta.

Los productores alcanzaron testimonios positivos sobre los efectos de las BPP en sus vidas, como la mejora del autoestima. Manifestaron sentirse mas seguros sobre sus conocimientos y habilidades en la producción de tunta; también manifestaron una mejora en sus ingresos económicos, producto del reconocimiento de la calidad de la tunta en los mercados, lo cual los ha animado a incrementar su producción.

En cinco años de aplicación de las BPP de tunta, desde el 2006, los cien productores intervenidos han incrementado notablemente la producción de tunta de buena calidad, de 50 t (en conjunto) pasaron a 350 t. A éste incremento se suma el precio del mercado siempre ventajoso para los productores. En consecuencia los pequeños productores tuvieron beneficios económicos significativos, lo cual ha sido demostrado en un reciente estudio de impacto que halló diferencias estadísticas altamente significativas en los ingresos del grupo intervenido, frente al grupo control – no intervenido.

Referencias Bibliográficas

BID-ADEX –RTA. 2009. Chuño blanco entero. Ficha de requisitos técnicos de acceso al mercado de EE.UU. Productos de Hortalizas, Plantas, Raíces y Tubérculos Alimenticios. Proyecto BID-ADEX –RTA. Lima, Perú, 15 pp.

Cota, E. 2005. Diagnóstico del procesamiento de la tunta en seis comunidades de llave, Puno y resultados del piloto de procesamiento. Informe de Trabajo – Plataforma Puno. Setiembre, 2005. Puno, Perú, 12 pp.

Fonseca, C.; Huarachi, E.; Chura, W.; Cotrado, G. 2008. Guía de las buenas prácticas de procesamiento para la producción artesanal de la tunta. CIP - MINAG. Lima, Perú. 34 pp.

Fonseca, C. ; Ordinola, M. 2009. Promoviendo innovación en el Altiplano Peruano con un producto ancestral: la tunta. In Quevedo, M.; Maza, S. (eds.). Boletín de Papa N° 3. MINAG, Lima, Perú. pp 25-27.

Fonseca, C.; Ordinola, M. 2009. Promoting Innovations in the Peruvian Altiplano The Case of Tunta, an Ancestral Product. In 15th Triennial Symposium of the International Society for Tropical Root Crops at International Potato Center (CIP) in Lima, Perú. pp 58:64

Gianella, T. 2004. Chuño blanco, "tunta" o "moraya": Un proceso natural de conservación. In LEISA Revista de Agroecología: Manejando la poscosecha, Vol 20, Nro. 3, pp 29 –31.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). 2007. Tubérculos procesados: papa deshidratada, tunta, requisitos y definiciones: Norma técnica peruana (NTP) 011.400:2007. Lima, Perú: Author. 15 pp.

Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). 2009. Tubérculos procesados: papa deshidratada, tunta. Buenas prácticas de procesamiento artesanal: Norma técnica peruana (NTP) 011.401:2009. Lima, Perú: Author. 18 pp.

Lacour, E.; Guet, S. 2003. Diagnóstico de la cadena agroalimentaria del chuño y de la tunta en el departamento de Puno. Situación actual y perspectivas de desarrollo de la comercialización. Documento de Trabajo. Institut National Agronomique Paris-Grignon: INCOPA/CIP, Lima, Perú. 87 pp.

Maldonado, L.; Fonseca, C.; Ordinola, M. 2011. Estudio de caso: Evaluación de impacto de la intervención del Proyecto Incopa en Puno. Documento. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. 68 pp.

Ordinola, M.; Bernet, T.; Manrique, K.; Fonseca, C. 2007. Promoviendo Innovaciones con los Actores de la Cadena y Revalorizar la Biodiversidad de la Papa. El Desarrollo y Aplicación del Enfoque Participativo de cadenas. Productivas (EPCP) en el Perú. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. COSUDE. 55 pp.

Plataforma Puno. 2006, Informe anual de Trabajo. Proyecto Incopa. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú, 12 pp.

Plataforma Puno. 2007, Informe anual de Trabajo. Proyecto Incopa. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú, 16 pp.

Plataforma Puno. 2008, Informe anual de Trabajo. Proyecto Incopa. Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú, 20 pp.
Yamamoto, N. 1988. Potato processing learning from a traditional Andean system. In: The Social Sciences at CIP. Lima, Perú, pp 160:181.