



Figura 41. Imágenes descriptivas del proyecto Cuyes de Alta Productividad Gracias a su Mejoramiento Genético. Galpón con capacidad de 1 500 cuyes con pozas de crianza (A). Por bioseguridad los galones se dividieron y se los habilito con jaulas de crianza. Los resultados permitieron disminuir la mortalidad en lactancia (B). En el 2017 se inició la evaluación del uso de jaulas y parrillas en pozas como alternativa viable (C). Galpones con jaulas de crianza, instalación de agua y con inyectores de aire (D). Raza Perú (E). Equipo técnico del DRA Amazonas: proyecto “Mejoramiento de los servicios de apoyo a la cadena productiva de animales menores en las provincias de Chachapoyas, Luya y Bongará” (F).

Tipo 2: Casos Ganadores del INIA y sus Socios Estratégicos

Categoría

SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Primer lugar

Caso 18

Variedades de Papa Resilientes al Cambio Climático, para la Seguridad Alimentaria del Perú

Autores: Héctor Antonio Cabrera Hoyos⁷⁴, Manuel Gastelo Benavides⁷⁵, Ronal Otiniano Villanueva⁷⁶, Miguel Ángel Pacheco del Castillo⁷⁷, Anali Janampa⁷⁸

Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

Testimonios

Ronald Marquina, agricultor del caserío La Soledad, distrito Chugay, provincia Sánchez Carrión, La Libertad: *“Cultivo la variedad INIA 325 Poderosa desde el 2010 en un trabajo conjunto con la Asociación Pataz, INIA Cajamarca y el CIP. Me gusta la variedad por su resistencia a la ranca, economizando en los fungicidas. Además, la variedad es buena en sancochado y la recomiendo de manera favorable por los resultados obtenidos en rendimiento”.*

Alberto Chura, agricultor de la comunidad Juan Velasco Alvarado – Sunchubamba, distrito Challabamba, provincia Paucartambo, Cusco: (sobre la variedad INIA 311 Pallay Poncho): *“la conozco desde el 2018, es excelente y resistente a la ranca; sancochada es harinosa y rica (...) la recomiendo, donde sea se adapta al clima”.*

Urbano Núñez Sánchez, agricultor del Centro poblado de Chacapunco, distrito de Anchonga, provincia Angaraes, Huancavelica, *“he venido sembrando la variedad INIA 321 Kawsay desde el año 2013. Es una variedad con buen rendimiento y buena calidad. La producción casi no da pequeñas (papas) todas son grandes. Actualmente sembré una yugada⁷⁹. Esta variedad es excelente para chuño, porque se pela fácilmente”.*

Viviana Enríquez Javier, agricultora de la comunidad de Ñahuinpuquio, distrito de Anchonga, provincia de Angaraes, Huancavelica: *“siembro la variedad INIA 321 Kawsay desde el año 2014. Esta variedad tiene buen rendimiento, cuando hay mucha lluvia no se pudre, no le da ranca. Este año sembré media yugada, en años anteriores sembré hasta dos yugas. Esta variedad la vendo para que preparen papa rellena, es muy buena para eso”.*

74. Coordinador del proyecto- INIA

75. Investigador Asociado Senior del Centro Internacional de la Papa

76. Especialista de la ONG Asociación Pataz

77. Investigador privado, Ex – INIA

78. Investigador y consultor privado

79. Cantidad de tierra que puede arar una yunta o pareja de animales de labor en un día. Nota de edición.

Polinario Ancalle Layme, agricultor de la comunidad San Pablo de Occo, distrito de Anchonga, provincia de Angaraes, Huancavelica: *“la variedad INIA 321 Kawsay la vengo sembrado cuatro campañas, porque es de buen rendimiento, con papas grandes. Como presidente de mi comunidad en la campaña pasada he sembrado una yugada; ha tenido buen rendimiento y decidí repartir la semilla a todos los comuneros de San Pablo de Occo para que puedan continuar sembrando”.*

Resumen ejecutivo

Los sistemas de producción altoandinos son vulnerables debido a su gran variabilidad climática (heladas, granizadas y sequías), lo que ocasiona siniestros climáticos. Sumado a esto las plagas y enfermedades causan pérdidas que afectan la producción entre 40 % y 70 %.

El Perú siembra aproximadamente 330 000 ha de papa con rendimiento promedio de 14,9 t ha⁻¹ (MINAGRI, 2018). La enfermedad que afecta a este cultivo en Perú y en el mundo es la racha (Phytophthora infestans, (Mont.) de Bary) (Hijmans et al., 2000). Usando la metodología Selección Varietal Participativa (SVP) (De Haan et al., 2017), desde el 2005 los proyectos Latin Papa y de la Secretaría Técnica del CGIAR (CTC)⁸⁰, formaron consorcios regionales con ONG, universidades y agricultores. Este trabajo colaborativo logró liberar tres variedades: INIA 311 Pallay Poncho, INIA 321 Kawsay e INIA 325 Poderosa en Cusco, Huancavelica y Pataz, respectivamente. El CIP, socio estratégico del INIA, desarrolló la población de clones avanzados B1C5 (Landeo et al., 1995), del cruce de diversas variedades nativas de Solanum tuberosum spp. andigen, con altos niveles de resistencia a la racha, alto contenido de materia seca, rendimiento y excelente calidad para consumo en fresco.

El objetivo del INIA es consolidar un sistema nacional moderno de ciencia, tecnología e innovación, que incremente los niveles de rentabilidad y competitividad del sector agrario peruano, generando y adoptando tecnologías sostenibles y ambientalmente seguras, de manera de contribuir a la seguridad alimentaria.

El desarrollo de las innovaciones incluyó con: a) la diseminación de las tres variedades investigadas INIA 311 Pallay Poncho, INIA 321 Kawsay e INIA 325 Poderosa, b) la diseminación de semilla de papa de estas variedades mejoradas; c) la renovación de la semilla libre de virus, d) la capacitación en el manejo y conducción del cultivo, manejo integrado de plagas y enfermedades, labores del cultivo, cosecha y poscosecha, e) la formalización de organizaciones de productores de semilla de papa y f) la construcción y uso de la metodología SVP.

En las regiones que el proyecto abarcó, la mayor parte de la población (51 %) posee menos de 5 ha, un 22 % posee entre 5 y 10 ha, un 16 % indicaron tener entre 10 y 20 ha y un pequeño grupo (11 % indicó) indicó poseer más de 20 ha. Estos terrenos se siembran sin tecnología adecuada, sin semilla renovada y con variedades de bajo valor nutricional. El 53 % no realiza un análisis de suelo y utiliza abono orgánico. El 83 % de los agricultores usa semilla propia sin renovar, con presencia de enfermedades. El 68 % presenta problemas de gorgojo y polilla. El 86 % son afectados por la enfermedad de la racha, principal problema del cultivo en las zonas. Estos y otros factores conllevan bajos rendimientos (8 t ha⁻¹), falta de créditos y otros.

80. Proyecto realizado con fondos del Estado Peruano asignados al CIP.

Los agricultores involucrados pertenecen a la pequeña y mediana agricultura, sin capacidades en la mejora del cultivo. Existe inclusión mínima de la mujer; tienen bajos volúmenes de producción.

Se ha fortalecido las alianzas de entidades públicas y privadas con los agricultores, transformando a agricultores tradicionales en agricultores productores de semilla. Se han conformado dos asociaciones de semilleristas registradas.

Tabla 40. Datos descriptivos del proyecto (caso 18).

Área geográfica	Regiones	Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, La Libertad, Puno, Cusco, Huánuco y Amazonas.
	Provincias	15
	Distritos	16
Actividad		Agrícola
Superficie total del proyecto (ha)		2 500
Número de beneficiarios (productores)	Directos - hombre	4 500
	Directos - mujer	1 533
	Directos total	6 033
	Indirectos	8 920
	Total	14 953

Fuente: Elaboración propia.

Se cuenta con las variedades INIA 311 Pallay Poncho, INIA 321 Kawsay e INIA 325 Poderosa, con rendimientos bajo condiciones del agricultor de 17, 32 y 37 t ha⁻¹, respectivamente, que han sido promocionadas en ferias agropecuarias y que presentan altos niveles de resistencia a la racha, buenos valores nutricionales y resilientes al cambio climático.

Se han fortalecido las capacidades productivas de los agricultores, beneficiando a sus familias, a los compradores de semilla y a los consumidores finales. Se logró el cofinanciamiento de planes de negocio con el Programa de Compensaciones para la Competitividad (Agroideas).

Innovaciones implementadas

Diseminación del material genético generado. Se trabajó con 3 000 productores en los departamentos de La Libertad, Huancavelica y Cusco a partir de variedades de papa y tecnologías de manejo, generadas por el CIP y el INIA.

Diseminación y renovación de semilla de alta calidad fitosanitaria de las nuevas variedades mejoradas. En las regiones mencionadas se trabajó en la producción de semilla básica a partir de plántulas in vitro, libre de patógenos que causan una reducción significativa de los rendimientos.

Fortalecimiento de capacidades en el manejo y conducción del cultivo, manejo integrado de plagas y enfermedades, labores del cultivo, cosecha y poscosecha. En las localidades de Chugay (Huamachuco, La Libertad), Lircay (Angaraes, Huancavelica) y Challabamba (Paucartambo, Cusco) se desarrollaron cursos modulares y campañas de asistencia técnica personalizada que mejoraron las capacidades productivas de los agricultores.

Formalización de organizaciones de productores de semilla de papa en asociaciones de productores. Esta actividad se realizó en La Libertad.

Uso de la metodología SVP. La ejecución de los ensayos se llevó de manera participativa con consorcios multisectoriales en diferentes ámbitos del Perú y con agricultores en campo. La evaluación se realizó con este enfoque para comparar los clones avanzados con las variedades comerciales, bajo las mismas condiciones agroecológicas.

Gestión de créditos y gestión de planes de negocio. Se apoyó a 43 organizaciones de productores de las siete regiones para que presenten planes de negocio a Agroideas, orientados principalmente a adquirir equipos tecnológicos.

Durante la ejecución del proyecto se contó con un equipo técnico, el mismo que estuvo conformado por siete ingenieros agrónomos y seis asistentes técnicos de manera permanente. Todo este personal contribuyó al fortalecimiento de las capacidades del proyecto.

Se adquirieron equipos para el desarrollo del proyecto, así como materiales de oficina (computadoras, proyectores, cámaras fotográficas, cámaras filmadoras e impresora), equipos de laboratorio e invernadero (microscopio, autoclave, destilador de agua, medidor de pH, estufa, refrigeradora y otros) y equipos de campo (GPS).

Se contrataron servicios para la implementación de la infraestructura productiva, mantenimiento de ambientes, realización de trabajos de campo y la elaboración e impresión de materiales de capacitación.

Resultados

El trabajo colaborativo entre el CIP el INIA y la ONG Asociación Pataz, permitió la obtención y liberación de tres nuevas

variedades de papa: INIA 311 Pallayponcho en Cusco (2008), INIA 320 Kawsay en Huancavelica (2013) e INIA 325 Poderosa en La Libertad (2014). Estas variedades provienen de una población desarrollada por el CIP, derivada exclusivamente del cruce de variedades nativas de Solanum andigena con el objetivo de mejorar su resistencia a la racha, manteniendo su alto contenido de materia seca y excelente calidad para consumo en fresco, para los pequeños y medianos agricultores de las zonas altoandinas del Perú. Las tres variedades tienen altos rendimientos e importantes valores nutricionales y resistencia a factores bióticos y abióticos.

Como producto de la experiencia de fitomejoramiento participativa se logró construir la metodología innovadora SVP usando el diseño Mamá y Bebé (De Haan et al., 2017). Esta experiencia participativa de fitomejoramiento llevada a cabo fue desarrollada paralelamente a la selección de las variedades de la población B1C5 y actualmente es ampliamente aplicada a nivel mundial (De Haan et al., 2019).

Se ha logrado fortalecer los conocimientos técnicos y productivos de los pequeños y medianos productores, para el manejo de campos de papa para consumo y de semilleros de alta calidad genética. Los agricultores del ámbito de influencia del proyecto poseen conocimiento de las bondades y potencialidades de las nuevas variedades promocionadas.

En la región La Libertad se logró la inscripción de la Asociación de Productores Agropecuarios de semillas Nueva Jerusalén con Registro N.º 031-2017-INIA, en el distrito Chugay, provincia Sánchez Carrión y de la Asociación de Productores Agropecuarios de semillas del Anexo de Pamparacra, con Registro N.º 022-2017-INIA, en el distrito Pías, provincia Pataz.

Agroideas cofinanció planes de negocio que permitieron el equipamiento tecnológico

para potenciar las capacidades productivas de 1 418 agricultores. Estos planes incluyeron asistencia técnica en beneficio de 43 organizaciones agrarias en ocho regiones del país; las mismas que lograron incrementar su producción, productividad y comercialización de papa a través de la adquisición de equipamiento para manejo poscosecha, sistema de riego, vehículos de carga, construcción de almacenes de semillas y centros de acopio, entre otros.

Se capacitó al personal del INIA y de las ONG involucradas, obteniendo habilidades en el proceso de desarrollo y manejo de proyectos.

Tabla 41. Indicadores de los resultados y/o los impactos del proyecto (caso 18).

Tipo indicador	Descripción	Valor antes de la innovación	Valor después de la innovación
Productivo	Volumen de producción (t)	8	13
Económico	Ingreso familiar (S/)	0,8	3,5
Económico	Costos de producción de semilla (S/ ha ⁻¹)	4 720	22 847
Social	Número de Talleres: participación de hombres y mujeres en las actividades productivas	0	72
Social	Participación de agricultores (hombres y mujeres) en manejo del cultivo	300	5 000
Social	Aceptabilidad de las innovaciones (agricultores)	300	3 000
Social	Constitución de asociaciones semilleras	0	2
Social	Obtención de certificación semillera (Codese)	0	1
Ambiental	Eficiencia de productos químicos (%)	44	75
Ambiental	Conservación de suelos uso de abonos orgánicos (%)	30	75

Fuente: Elaboración propia.

Impactos

Actualmente se estima que más de 10 000 productores cultivan las variedades INIA 311 Pallay Poncho, INIA 321 Kawsay e INIA 325 Poderosa. La adopción de estas variedades de papa y tecnologías de manejo generadas por el CIP y el INIA ha permitido que los agricultores en ocho regiones del país incrementen la producción de papa mejorada. Se ha registrado un incremento del rendimiento entre agricultores que han adoptado estas variedades, que supera al promedio de la zona de intervención en un 20 %. Asimismo, su uso ha permitido reducir los costos de producción e incrementar la rentabilidad (ingresos económicos) para mejorar el nivel de vida de los productores altoandinos.

El uso de las nuevas tecnologías promocionadas por el proyecto y las tres variedades resistentes a la racha que tienen tolerancia a las heladas, permiten disminuir el uso de agroquímicos, preservando la salud humana y el medio ambiente. La capacidad productiva de estas variedades se vuelve más resiliente por contar con una buena capacidad de producción. Su uso constituye una estrategia de mitigación al cambio climático.

Los ingresos económicos de las familias integrantes de las organizaciones productoras de semillas de calidad se han incrementado mediante la comercialización en mercados potenciales de las zonas de influencia. Por otra parte, las variedades liberadas al contener niveles mayores

de hierro (Fe) y zinc (Zn), estarían contribuyendo a disminuir la anemia mediante su consumo. La metodología de SVP desarrollada en el Perú actualmente se aplica en Bangladesh, Nepal y Bután. Un claro ejemplo de escalamiento sur-sur. Existe mayor aceptación a los profesionales vinculados al sector agrario, al haber mejorado las condiciones de producción.

Sostenibilidad

El trabajo en consorcios que incluye al INIA, las ONG, centros internacionales, universidades locales, empresas privadas y comunidades garantiza la adopción temprana de las nuevas variedades. La metodología SVP asegura que las variedades seleccionadas realmente sean aquellas preferidas por el sector.

Riesgos y estrategias de mitigación (resiliencia ambiental y económica)

Identificación de las zonas del país donde se adapten mejor estas variedades y fortalecer las capacidades de los productores en su manejo agronómico, incentivando el uso de semilla de alta calidad fitosanitaria (semilla certificada).

Difusión de estas variedades para lograr un escalamiento en su adopción y su sostenibilidad en el futuro, resaltando el rendimiento, la resistencia a la racha, excelente calidad culinaria y las oportunidades de negocio. Esto debe hacerse a través de un trabajo conjunto del CIP, INIA, ONG Asociación Pataz, municipalidades distritales, provinciales, gobiernos regionales, otras entidades públicas y privadas. Asimismo, promover la participación de agricultores con entidades públicas y privadas en la gestión de planes de negocios mediante entidades como Agroideas, ONG, municipalidades y otros.

Promover la conformación de asociaciones semilleras formales y conformadas durante este tiempo. Motivar a agricultores a participar en ferias agropecuarias difundiendo su experiencia en la producción y calidad del cultivo.

Lecciones aprendidas

Se encontró la predisposición de los agricultores hacia la asociatividad, gracias a lo cual se pudo apoyar la formalización de organizaciones productoras de semilla. Se comprobó que comuneros o agricultores, técnicos e investigadores, pueden coordinar acciones para lograr objetivos comunes, si estos son planteados de manera participativa.

El trabajo fue inclusivo en género, pues la participación de las mujeres fue significativa en los talleres de capacitación y procesos de evaluación participativa durante todo el proyecto.

Se logró comprobar que los agricultores tienen conocimiento ancestral en el manejo del cultivo de la papa que se aplica a sus condiciones. Con la metodología SVP se recoge y valida los conocimientos de los agricultores. Existen agricultores que han tomado la iniciativa de buscar alternativas para reducir pérdidas en sus cosechas mediante el uso de estas variedades resistentes a la racha y cambio climático, pero también mediante acceso a capacitación y mercados.

Recomendaciones

Como recomendación principal, continuar con una segunda etapa de difusión intensa de las variedades promocionadas por el proyecto en las diferentes zonas donde se trabajó. Así mismo, es necesario replicar el trabajo en otras zonas productoras de papa del país y promover la formalización de agricultores semilleras.

Continuar con la metodología SVP incluyendo la participación de la mujer ya que desempeña un papel importante en el sector agrícola. La información recolectada de varones y mujeres debe ser analizada y valorada considerando la equidad de género. Asimismo, muchos de los conocimientos prácticos ancestrales aplicados a su realidad deben ser recogidos y documentados.

Realizar estudios de mercado para asegurar la comercialización del producto, mejorando las técnicas de envasado, etiquetado y rotulado, además de la certificación de la identidad y calidad del producto obtenido.

Se deben establecer alianzas estratégicas con los gobiernos regionales y locales, con el fin de promover la tecnología de la producción de semilla de alta calidad genética y sanitaria, además de brindar talleres de capacitación en la región norte, centro y sur.

Con el fin de continuar validando la metodología SVP se recomienda brindar talleres donde se explique dicha metodología y promoverla en zonas paperas para que, con la participación de los agricultores, se puedan continuar con la selección y posterior liberación de nuevas variedades futuras, acorde a las necesidades locales y regionales.

Referencias

Hijmans, R. J., Forbes, G. A. y Walker T. S. (2000). Estimating the global severity of potato late blight with a GIS-linked disease forecast model. *Plant Pathology* 49: 697-705.

Landeo, J., Gastelo, M., Pinedo, H. y Flores, F. (1995) Breeding for horizontal resistance to late blight in potato free of R genes. *Phytophthora infestans 150 Proceedings Dublin, Ireland EAPR*, Bole Press.

Ministerio de Agricultura y Riego – Minagri. (2018). Sistema de Información de Cultivos. <http://sissic.minagri.gob.pe/sissic>.

Agradecimientos

El logro de este premio ha sido posible gracias al apoyo del INIA, el CIP, la ONG Asociación Pataz, UDEA y los recursos económicos provenientes del Gobierno Peruano a través del proyecto STC, INIA- España y Fontagro – Proyecto Latinpapa, Usaid y la activa participación de los agricultores a través de la metodología SVP. A las comunidades altoandinas de Chugay (Pataz, La Libertad), Chacapunco (Lircay, Huancavelica), Challabamba y Cochacochayoc (Paucartambo, Cuzco) y finalmente a todos los investigadores que participaron en este proyecto demostrando su profesionalismo y mística que permitirá que los agricultores paperos del país eleven su nivel de vida y bienestar. Finalmente, expresamos nuestro agradecimiento al PNIA por habernos dado la oportunidad de participar en este excelente concurso para dar a conocer los logros obtenidos.



Figura 42. Imágenes descriptivas del proyecto Variedades de Papa Resilientes al Cambio Climático. Agricultores de la Comunidad de Cochaccochayoc, Challabamba, Paucartambo, Cusco durante la Evaluación Varietal Participativa a la floración en un experimento con la variedad INIA 311 Pallay Poncho (A). Ceremonia de liberación de la Variedad INIA 325 Poderosa en Huamachuco, La Libertad el consorcio Pataz (CIP, INIA, ONGD Asociación Pataz) (B). Agricultores hombres y mujeres participando en la evaluación varietal participativa a la floración en Chugay, Huamachuco, La Libertad, en un experimento para la liberación de la variedad INIA 325 Poderosa (C). Variedades Kawsay, Pallay Poncho y Poderosa (D). Agricultores organizados y asociados registrados con acceso a beneficios y oportunidades (E). Variedades susceptibles a rancho ocasionan pérdidas de hasta el 100 % del cultivo (F).

Tipo 2: Casos Ganadores del INIA y sus Socios Estratégicos

Categoría

SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Segundo lugar

Caso 19

Variedades de Maíz Morado con Mayor Contenido de Antocianinas en Cajamarca, Perú

Autores: Alicia Elizabeth Medina Hoyos⁸¹, Luis Alberto Narro León⁸², Alexander Chávez Cabrera⁸³, Juan Risi Carbone⁸⁴.

Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA

Testimonios

Manuel Rodríguez A., presidente de la Asociación de Productores Agropecuarios Shicomuni Ichocán - APASI: *“INIA 601, es una variedad que tiene buenos rendimientos, mayor valor en el mercado y que gracias a ella valoramos el trabajo conjunto que nos ahorra costos”.*

Wilder Quiroz T., gerente de desarrollo económico MD de Ichocán: *“INIA 601 ha cambiado de forma positiva la vida de más del 95 % de los agricultores del distrito de Ichocán, por su alto contenido de antocianinas, buena adaptabilidad y demanda en el mercado. Se ha dado a los agricultores tecnologías que mejoran el rendimiento”.*

Antero Cruzado P., Panificadora “La Ecológica” S.R.L. e Industria Alimentaria “LYS” E.I.R.L., Cajamarca: *“utilizamos a INIA 601 (harina del grano y tusa) para panes, pasteles, panetones, turrón de Doña Pepa y mix de mazamorra morada en polvo con quinua y kiwicha”.*

Wilver Pareja Ch., agricultor: *“sembré INIA 601 en Nazca (Ica) a 530 m. s. n. m., con alto porcentaje de antocianina, hasta en la Chala (tallo). Con lo que la producción se mejorará con un producto buenísimo en coloración y producción”.*

Carlos Cerna S., microempresa Inversiones Qoris E.I.R.L.: *“trabajo con INIA 601 en la región Ancash, a 3 450 m. s. n. m., mi producto es de buen porcentaje de antocianinas. Doy valor agregado a la bráctea, tusa, granos y produzco semilla certificada”.*

Resumen ejecutivo

El departamento de Cajamarca está situado en la zona norte del país; cubre una superficie de 33 318 km², que representa el 2,6 % del territorio nacional. Los experimentos de la presente investigación se hicieron con 28 productores en siete caseríos (Montoya, Sunchupampa,

81. Especialista en maíz del Programa Nacional Maíz del INIA.
82. Consultor del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Cali, Colombia
83. Coordinador Nacional del Proyecto Semillas (PROSEM) – INIA.
84. Consultor del PNIA.