

PAPAS BIOFORTIFICADAS. MEJORANDO LA NUTRICIÓN Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA MEDIANTE LA AGROBIODIVERSIDAD ANDINA

Dossier y estrategia de escalamiento

Rodriguez, Carolina; Pradel, Willy; Ordinola, Miguel; Burgos, Gabriela; Salas, Elisa; Perez, Wilmer; Kante, Moctar; Muñoa, Lupita; Hareau, Guy; Polar, Vivian; Andrade-Piedra, Jorge

Diciembre, 2025



Papas biofortificadas. Mejorando la nutrición y la seguridad alimentaria mediante la agrobiodiversidad andina: Dossier y estrategia de escalamiento

© International Potato Center 2025

DOI: 10.4160/cip.2025.12.014

CIP ID: 2026.01.002/RPSP

CIP publications contribute important development information to the public arena. Readers are encouraged to quote or reproduce material from them in their own publications. As copyright holder CIP requests acknowledgement and a copy of the publication where the citation or material appears. Please send a copy to the Communications Department at the address below.

International Potato Center
P.O. Box 1558, Lima 12, Peru
cip@cgiar.org • www.cipotato.org

Citation:

Rodriguez, C.; Pradel, W.; Ordinola, M.; Burgos, G.; Salas, E.; Perez, W.; Kante, M.; Muñoa, L.; Hareau, G.; Polar, V.; Andrade-Piedra, J. 2025. Papas biofortificadas Mejorando la nutrición y la seguridad alimentaria mediante la agrobiodiversidad andina: Dossier y estrategia de escalamiento. International Potato Center: Lima, Peru. 10.4160/cip.2025.12.014

Design and Layout:

Communications Department

Diciembre 2025

CIP also thanks all donors and organizations that globally support its work through their contributions to the CGIAR Trust Fund: www.cgiar.org/funders



This publication is copyrighted by the International Potato Center (CIP). It is licensed for use under the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Tabla de Contenidos

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Acronismos y Conceptos Clave | 3 |
| 1.1 | Acrónimos | 3 |
| 1.2 | Conceptos clave | 4 |
| 2 | Resumen Ejecutivo | 5 |
| 3 | Introducción | 1 |
| 3.1 | Antecedentes | 2 |
| 3.2 | Propósito de la estrategia | 4 |
| 3.3 | Poblaciones objetivo | 4 |
| 3.4 | Alineamiento con estrategias nacionales y globales | 5 |
| 4 | Perfil de la Innovación | 8 |
| 4.1 | Descripción | 8 |
| 4.2 | Problema que aborda | 8 |
| 4.3 | Valor de la innovación | 8 |
| 4.4 | Áreas donde la estrategia ha sido implementada | 8 |
| 5 | ESTRATEGIA DE ESCALAMIENTO | 10 |
| 5.1 | Metodología | 10 |
| 5.2 | Alianzas Estratégicas para la Gobernanza | 11 |
| 5.3 | Paquetes de innovación | 12 |
| 5.4 | Resumen | 14 |
| 6 | Hoja de ruta para la implementación | 15 |
| 6.1 | Enfoque por fases (Piloto, Expansión, Consolidación) | 15 |
| 6.2 | Comunicación, incidencia y posicionamiento institucional de las PBH | 17 |
| 6.2.1 | <i>Ejes de posicionamiento institucional</i> | 17 |
| 6.2.2 | <i>Públicos prioritarios y enfoque de mensajes</i> | 18 |
| 6.2.3 | <i>Estrategias de comunicación y visibilidad</i> | 18 |
| 6.2.4 | <i>Incidencia y alianzas institucionales</i> | 18 |
| 7 | Sostenibilidad de la Innovación | 19 |
| 7.1 | Modelo de Negocio | 19 |
| 7.1.1 | <i>Fases del Modelo de Negocio</i> | 19 |
| 7.1.2 | <i>Estrategia de comercialización y viabilidad económica</i> | 20 |
| 7.1.3 | <i>Componentes del análisis de beneficios económicos y a la salud humana</i> | 21 |
| 7.1.4 | <i>Género, Equidad e Inclusión Social (GESI) para el Escalamiento de las PBH</i> | 22 |
| 7.1.5 | <i>Consideraciones socioculturales para el manejo de las semillas PBH</i> | 24 |
| 7.2 | Riesgos y Medidas de Mitigación | 25 |
| 7.3 | Indicadores de Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL) | 26 |
| 7.4 | Aprendizajes y Valores a Preservar | 26 |
| 8 | Conclusiones | 27 |
| 9 | Referencias | 28 |
| 10 | Apéndices | 39 |

PAPAS BIOFORTIFICADAS. MEJORANDO LA NUTRICIÓN Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA MEDIANTE LA AGROBIODIVERSIDAD ANDINA: DOSSIER Y ESTRATEGIA DE ESCALAMIENTO

1 Acronismos y Conceptos Clave

1.1 Acrónimos

Alianza Bioversity Internacional & CIAT: Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (Internacional, sede en Colombia)

ARDs: Agencias Regionales de Desarrollo (Perú)

CARE: Cooperative for Assistance and Relief Everywhere

CGRAs: Consejos de Gestión Regional Agraria (Perú)

CIMMYT: Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (Internacional, sede en México)

CIP: Centro Internacional de la Papa (Internacional, sede en Perú)

CGIAR: Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional

CGIAR Trust Fund: Fondo Fiduciario del CGIAR

CITE: Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (Perú)

EMMSA: Empresa Municipal de Mercados S.A.

ETH-Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (Escuela Politécnica Federal de Zúrich)

FIDA: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (Internacional, Naciones Unidas)

GESI: Género, Equidad y Sistemas de Inclusión

GIZ: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Agencia Alemana de Cooperación Internacional)

Haku Wiñay: Programa de Desarrollo Productivo Rural del MIDIS-FONCODES (Perú)

HarvestPlus: Programa Global de Biofortificación del CGIAR

IFPRI: Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (sede en EE. UU.)

INIA: Instituto Nacional de Innovación Agraria (Perú)

INN: Instituto de Investigación Nutricional

MEL: Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (Uso internacional)

MIDAGRI: Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Perú)

MIDIS: Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (Perú)

MINEDU: Ministerio de Educación (Perú)

MINSA: Ministerio de Salud (Perú)

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible (Internacional, Naciones Unidas)

PBH: Papas Biofortificadas con Hierro

PRISMA: Asociación Benéfica PRISMA

Qali Warma: Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma (Perú)

S4I: Scaling for Impact (Internacional, CGIAR)

SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Perú)

SR/SU: Scaling Readiness / Scaling Use (Internacional, CGIAR)

UNALM: Universidad Nacional Agraria La Molina

University of Auckland: Universidad de Auckland (Nueva Zelanda)

University of East Anglia: Universidad de East Anglia (Reino Unido)

USAID: Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (Estados Unidos)

YANAPAI: Asociación Yanapai

1.2 Conceptos clave

Alianza: Cooperación entre instituciones públicas, privadas y comunitarias que comparten objetivos comunes. Las alianzas permiten sumar esfuerzos, ampliar la escala y asegurar la continuidad de las papas biofortificadas en el tiempo.

Biofortificación: Proceso que incrementa el contenido de micronutrientes esenciales (como hierro, zinc o provitamina A) en los cultivos mediante mejoramiento genético y/o prácticas agronómicas, con el fin de obtener una mejora medible en el estado nutricional de las personas que los consumen. En el caso de las papas biofortificadas, se busca desarrollar variedades capaces de reducir la anemia, mejorando la salud y la seguridad alimentaria de las familias consumidoras.

GESI (Género, Equidad y Sistemas de Inclusión): Enfoque que busca que las innovaciones promuevan igualdad de oportunidades, participación y beneficios para mujeres, jóvenes y grupos tradicionalmente marginados.

Escalamiento: Expansión y adaptación de una innovación para que beneficie a más personas y territorios, asegurando su sostenibilidad. En este caso, implica fortalecer capacidades y alianzas para ampliar el acceso, la producción y el consumo de papas biofortificadas.

Escalamiento horizontal (Scaling Out) Expansión de una innovación hacia nuevos territorios, comunidades o sectores, aumentando su adopción y número de beneficiarios.

Escalamiento profundo (Scaling Deep): Proceso de cambio cultural, social o de comportamiento que busca transformar valores, actitudes y prácticas, asegurando impactos sostenibles e inclusivos.

Escalamiento vertical (Scaling Up): Integración de una innovación en políticas, normas o instituciones públicas, para consolidar su sostenibilidad e impacto a largo plazo.

Estrategia: Plan coordinado de acciones que orienta el desarrollo y la expansión de la innovación. Define metas, recursos, aliados y pasos clave para posicionar las papas biofortificadas en sistemas alimentarios sostenibles.

Innovación: Aplicación de nuevas ideas, conocimientos o tecnologías que generan mejoras en la producción, consumo y valorización de la papa. Surge del trabajo conjunto entre investigadores, agricultores, consumidores y otros actores del sistema alimentario.

Impacto: Cambios positivos que resultan de la innovación, como la mejora del estado nutricional, los ingresos rurales o la equidad de género. Refleja los beneficios concretos de las papas biofortificadas en la vida de las personas.

Nutrición: Conjunto de procesos que garantizan que las personas obtengan los nutrientes necesarios para una vida sana. Las papas biofortificadas contribuyen a una mejor nutrición al aportar vitaminas y minerales esenciales en la dieta cotidiana.

Scaling Readiness / Scaling Use: Marco metodológico del CGIAR para evaluar el grado de preparación (*Scaling Readiness*) y de adopción o uso (*Scaling Use*) de una innovación, identificando barreras, oportunidades y estrategias para su escalamiento.

Semilla certificada: Semilla producida bajo estándares oficiales de calidad, que garantiza pureza genética, sanidad y viabilidad, y es certificada por una autoridad competente (en Perú, **SENASA**).

Semilla de Calidad Declarada (SCD): La semilla de calidad declarada es una categoría intermedia entre la semilla certificada y la tradicional, creada por la FAO en 2006 como una opción flexible para países donde la certificación formal es costosa o difícil. En el Perú, puede provenir de hasta dos multiplicaciones de la clase certificada o tres de la clase genética, sin pasar por el proceso oficial de certificación; por ello, la calidad es responsabilidad del productor (Ministerio de Agricultura y Riego, 2018).

2 Resumen Ejecutivo

La Estrategia de Escalamiento de las Papas Biofortificadas con Hierro (PBH), desarrollada por el Centro Internacional de la Papa (CIP), presenta una hoja de ruta para ampliar la adopción, sostenibilidad e impacto de esta innovación agrícola y nutricional en el Perú. Su objetivo es contribuir a reducir la anemia y mejorar la nutrición a través de un alimento culturalmente aceptado, ampliamente consumido y clave para la seguridad alimentaria nacional.

La estrategia que presentamos integra tres dimensiones complementarias de escalamiento:




- **El escalamiento horizontal**, orientado a la expansión territorial mediante redes locales de producción de semilla certificada y producción comercial;
- **El escalamiento vertical**, que promueve su incorporación en mercados, políticas y programas públicos de nutrición y agricultura;
- **Y el escalamiento profundo**, enfocado en transformar los hábitos de consumo hacia dietas más saludables y sostenibles.

La estrategia plantea que el acceso a semilla de calidad, la articulación con mercados inclusivos y la integración en políticas públicas generen un círculo virtuoso entre oferta, demanda y salud pública:

- a. A corto plazo (al 2028), se proyecta cosechar 1.500 toneladas de semilla certificada de PBH, cuya producción beneficiará directamente a 32.000 familias en las regiones Junín, Huancavelica, Apurímac, Ayacucho, Cusco y Puno.
- b. A mediano plazo (al 2030), las variedades de PBH estarán integradas en programas públicos de fomento agrícola, nutrición y seguridad alimentaria, y en mercados nacionales, ayudando a reducir la anemia, diversificar la dieta, fortalecer los ingresos rurales.
- c. A largo plazo, la meta es alcanzar a más de 2 millones de personas que dependen de la papa como alimento diario, contribuyendo a erradicar la anemia y fortalecer la seguridad alimentaria nacional.

En conjunto, la estrategia promueve un enfoque colaborativo que vincula innovación científica, beneficio social para la comunidad al fortalecer la salud, la equidad y los ingresos, y un impacto positivo sostenible al integrarse en las políticas, programas y mercados que dan sostenibilidad del sistema alimentario peruano (*Tabla 1*).

Tabla 1: De la innovación científica al impacto social y sostenible de las Papas Biofortificadas con Hierro - PBH

|  Innovación científica |  Beneficio social |  Impacto sostenible |
|---|---|--|
| Variedades de papa con alto contenido de hierro biodisponible. | Mejora la salud y los medios de vida de familias rurales y urbanas, especialmente mujeres, niños y niñas. | Integra la innovación en políticas, programas sociales y mercados saludables. |

3 Introducción

En el Perú, la papa no es solo alimento: es historia, cultura y vida. Nacida en los Andes y difundida al mundo, hoy es el tercer cultivo más consumido por la humanidad, pero sigue siendo en estas tierras donde mantiene su sentido más profundo: garantizar la seguridad alimentaria, generar ingresos y preservar la identidad de los pueblos andinos. Según datos del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2018), en 2024 el consumo per cápita nacional por habitante alcanzó los 92 kilos, superando los 100 kg en zonas altoandinas, mientras en América Latina llegaba apenas a 25 kg. Sin embargo, el país enfrenta un problema de salud pública persistente: la deficiencia de hierro y la anemia, que afecta al 43,7 % de los niños menores de tres años y al 26 % de las mujeres en edad fértil a nivel nacional, con prevalencias aún mayores en las zonas rurales de la sierra —51,9 % en niños y 26,3 % en mujeres (INEI, 2025). Esta condición limita el desarrollo cognitivo infantil y reduce la productividad laboral, perpetuando ciclos de pobreza y desnutrición en poblaciones vulnerables.

Ante este desafío urgente, el Centro Internacional de la Papa (CIP) impulsa una innovación agrícola transformadora y culturalmente arraigada: las Papas Biofortificadas con Hierro (PBH). Este logro, fruto de años de investigación y colaboración con agricultores locales y entidades públicas, busca contribuir a mejorar la salud pública desde los propios alimentos que sustentan la vida cotidiana. La biofortificación de un cultivo tradicional como la papa abre la puerta a una nueva era en los sistemas agroalimentarios del país. Estudios recientes (Jongstra et al. 2020, Burgos et al. 2023) demuestran que las PBH ofrecen una solución sostenible, culturalmente pertinente y capaz de generar valor en pro del bienestar de millones de personas, fortaleciendo la salud, la productividad y el desarrollo del país desde la raíz del sistema alimentario.

Durante la campaña agrícola 2025–2026, CIP ha estado evaluando diversos factores agronómicos, sociales y comerciales para validar el desempeño y la aceptación de las PBH en diferentes contextos productivos. Esta fase actúa como piloto clave para generar evidencia y aprendizajes para las siguientes fases de escalamiento. Sobre la base de esos avances y resultados, la estrategia que presentamos propone una hoja de ruta para ampliar gradualmente esta innovación a los Andes del centro y sur del país, articulando redes locales, programas públicos y alianzas privadas. Para lograrlo, será fundamental superar desafíos claves en financiamiento sostenible, producción de semilla certificada, expansión en campos comerciales, fortalecimiento de capacidades locales, educación nutricional, así como en generar y sostener la demanda por las PBH a través de estrategias de comunicación, posicionamiento y articulación con mercados y programas públicos.

Pero nuestra meta es ambiciosa y el propósito nos justifica: llevar salud, oportunidad y bienestar, primero a 32.000 familias andinas al año 2028 y luego, a largo plazo, a más de 2 millones, que dependen de la papa como sustento diario en los Andes peruanos, a través de variedades biofortificadas que transforman nutrición en desarrollo, haciendo del campo peruano un motor de desarrollo y posicionando al Perú como líder mundial en innovación agroalimentaria.

3.1 Antecedentes

De acuerdo con las investigaciones de **Alcázar (2013)** y **Al-Kassab-Córdova et al. (2023)**, la anemia se mantiene como uno de los desafíos más críticos de salud pública en el Perú. Actualmente, la prevalencia nacional alcanza el **29.47%** en niños de 6 a 59 meses; sin embargo, en el grupo de 6 a 35 meses, esta cifra supera el **60%** en diversas regiones del país.

Distribución Regional y Desigualdad La carga de esta enfermedad se concentra de manera desproporcionada en la Sierra y las zonas rurales:

- **Puno y Apurímac:** Son las regiones con mayor impacto. En Puno, la prevalencia en niños menores de tres años excede el 60%. Por su parte, Apurímac registra el mayor costo económico en relación con su riqueza regional, donde el impacto de la anemia representa casi el **2% de su PBI per cápita**, con una prevalencia infantil cercana al 48%.
- **Factor Geográfico:** La Sierra aporta un **24.91% a la brecha de desigualdad** en salud, debido tanto a las mayores necesidades fisiológicas de hierro por la altitud como a las precarias condiciones socioeconómicas.
- **Determinantes Sociales:** La persistencia de la anemia está directamente vinculada a la falta de servicios básicos en áreas rurales y a la pobreza monetaria. La carga de la enfermedad recae sistemáticamente en hogares de menores ingresos y con bajo nivel educativo materno, factores que perpetúan el ciclo de vulnerabilidad.

Impacto económicos de la anemia en Peru. Aunque la mortalidad infantil ha mostrado un descenso, la anemia sigue siendo la causa principal de **Años Vividos con Discapacidad (YLD)** —el componente de morbilidad de los DALY— entre niños y adolescentes. Las consecuencias de largo plazo y su impacto en la economía nacional (estimado en un **0.62% del PBI total o S/. 2,777 millones según el estudio de Alcázar, 2013**) se desglosan de la siguiente manera:

Tabla 2. Costo anual de la anemia para toda la economía peruana y para los programas gubernamentales (Alcázar 2013).

| Elemento | Costo (millones de S/.) |
|--|-------------------------|
| COSTO PARA LA ECONOMIA | |
| Costo por deterioro cognitivo | 1,285 |
| Costo por impacto negativo en la escolaridad | 354 |
| Costo por pérdida de productividad | 506 |
| COSTOS PARA EL ESTADO | |
| Costo por atención de partos prematuros | 360 |
| Costo por repetición de años escolares | 250 |
| Costo por tratamiento de niños | 17 |
| Costo por tratamiento de gestantes | 5 |
| TOTAL | 2,777 |

Se encontró que la anemia le cuesta a la sociedad peruana aproximadamente S/ 2.777 mil millones y representa el 0,62% del PBI. El elemento más importante dentro de este monto total es el asociado a los efectos en la edad adulta del deterioro cognitivo generado por la anemia en la infancia, el cual asciende a aproximadamente S/ 1.285 mil millones y representa alrededor del 0,33% del PBI.

Los costos que enfrenta el Estado ascienden a S/ 632 millones, de los cuales el mayor corresponde a la asistencia por partos prematuros causados por anemia, que alcanza los S/ 360 millones (0,08% del PBI). Rol de la papa biofortificada en la reducción de la Anemia en Perú

Durante más de 15 años, el Centro Internacional de la Papa (CIP) ha desarrollado variedades de papa biofortificadas con hierro (PBH), mediante mejoramiento genético convencional, respondiendo así al desafío

global de combatir la anemia y mejorar la nutrición de las poblaciones a partir de alimentos que son parte de su vida cotidiana. Tras rigurosos procesos de desarrollo y evaluación en más de 11 localidades del Perú, utilizando métodos participativos con comunidades agrícolas (Salas et al., 2021), en 2024 el CIP logra el registro formal de dos variedades con alto contenido de hierro biodisponible:

CIP-KALLPA YAWRI (“Fuerza de Hierro”) (International Potato Center, 2024a y 2024b)

CIP-PUKA YAWRI (“Roja de Hierro”) (International Potato Center, 2024c y 2024d)

Estas variedades contienen entre 35 y 50 % más hierro biodisponible que las variedades comerciales más utilizadas en el país. Si bien su rendimiento promedio es menor en comparación a esas variedades, las PBH ofrecen estabilidad agronómica mediante su resistencia a la enfermedad del tizón tardío, un factor crítico en el contexto de cambio climático. Así mismo, estudios nutricionales realizados por el CIP en alianza con el Instituto de Investigación Nutricional (IIN) (Jangstrom et al. 2020; Burgos et al. 2023) confirman que el hierro presente en la papa amarilla es altamente absorbido por el organismo humano (14–29 %), y que el consumo de 500 g de PBH puede cubrir más del 50 % de los requerimientos diarios de hierro en mujeres con reservas bajas. En conjunto, estas características representan un avance hacia sistemas agrícolas más resilientes que generan alimentos sanos y nutritivos, con potencial para fortalecer la seguridad alimentaria nacional. La Tabla 2 ayuda a dimensionar su valor nutricional:

Tabla 3: Comparación de la biodisponibilidad del hierro en las papas biofortificadas frente a otras fuentes alimentarias comunes

| Alimento | Tipo de hierro | Biodisponibilidad (%) | Comentarios |
|-------------------------------------|---|-----------------------|---|
| Papa biofortificada (amarilla, CIP) | Hierro no hemo, con compuestos que mejoran su absorción | 14–29 % | Alta absorción para ser hierro no hemo; la matriz alimentaria (vitamina C y bajo contenido de fitatos) favorece la biodisponibilidad. |
| Carne roja (res, cordero) | Hierro hemo | 15–35 % | El hierro hemo se absorbe eficientemente, pero su consumo frecuente es limitado por costo y sostenibilidad ambiental. |
| Lentejas | Hierro no hemo | 5–10 % | Alta concentración de hierro total, pero baja absorción debido a la presencia de fitatos y polifenoles inhibidores. |
| Espinaca | Hierro no hemo | 2–5 % | Contiene ácido oxálico, que reduce fuertemente la absorción del hierro. Aunque tiene hierro total moderado, su biodisponibilidad es muy baja. |

Fuentes: NIH, n.d.; American Red Cross, n.d.; CGIAR, 2023

La evidencia en campo también respalda la adopción social y económica de esta innovación. En 2020, una intervención piloto en el norte del país permitió que 150 madres de niños menores de cinco años accedieran a semilla de PBH mediante un sistema de vales (CIP, 2022; Díaz y Carbajal, 2024; Ordinola et al., 2025). El 76 % de las familias las sembró y expresó interés en seguir multiplicándolas, mediante un modelo de disseminación tipo “voucher”, ya validado por el CIP para otros cultivos biofortificados en África. Actualmente, en base a la definición de elementos estratégicos para la difusión y posicionamiento de las PBH (cita pendiente, te la doy hasta el viernes 7 de noviembre) a partir de la campaña agrícola 2025–2026 se validarán aspectos operativos clave y marcará el inicio de una ruta de escalamiento estructurada en los siguientes componentes principales:

1. **Producción y certificación de semilla:** de las variedades CIP-KALLPA YAWRI y CIP-PUKA YAWRI, fortaleciendo las capacidades locales para garantizar su calidad, disponibilidad y acceso para los productores.

2. **Canales de distribución y acceso a semilla**, mediante redes regionales, alianzas público–privadas y mecanismos sostenibles de entrega a productores familiares.
3. **Producción comercial y articulación con mercados**, promoviendo la participación de pequeños agricultores, cooperativas y emprendimientos liderados por mujeres en cadenas de valor inclusivas, y abasteciendo programas de alimentación escolar, ollas comunes, mercados locales y supermercados, integrando la biofortificación en sus cadenas de valor.
4. **Educación nutricional y promoción del consumo**, a través de campañas comunicacionales, cocinas demostrativas y programas de alimentación escolar.
5. **Articulación institucional, incidencia y sostenibilidad**, para integrar la biofortificación en políticas nacionales de nutrición, compras públicas y agricultura familiar.

Con base en la evidencia técnico-científica y en alianzas estratégicas con el sector público (MIDAGRI, INIA, MINSA, gobiernos regionales), el sector privado (supermercados, agroindustrial y minero), y las organizaciones de productores, el CIP proyecta ampliar progresivamente la innovación hacia los Andes del centro y sur del país, para llevar los beneficios de la biofortificación a más comunidades, mejorando vidas, y fortaleciendo la soberanía alimentaria del Perú frente al cambio climático.

3.2 Propósito de la estrategia

La Estrategia de Escalamiento de las PBH tiene por propósito ampliar el acceso, la adopción y el impacto de esta innovación agrícola y nutricional en el Perú, llevando sus beneficios de manera sostenible a las poblaciones más afectadas por la anemia y la deficiencia de hierro, y promoviendo al mismo tiempo la seguridad alimentaria, la equidad nutricional y la resiliencia alimentaria frente al cambio climático. La estrategia apuesta en una primera instancia, a lograr esto a través del fortalecimiento de sistemas locales de producción de semilla certificada, producción en campos comerciales; mecanismos de diseminación inclusivos; y alianzas multisectoriales a nivel local y nacional que integren a los sectores de agricultura, salud, educación y desarrollo económico para multiplicar el impacto y asegurar sostenibilidad a largo plazo..

Nuestro objetivo es que las papas biofortificadas con hierro (PBH) sean accesibles, rentables y reconocidas como un alimento nacional, convirtiéndolas en un verdadero motor del desarrollo rural y del bienestar de las personas en todo el Perú. Para lograrlo:

A corto plazo (para 2028), la meta es cosechar 1,500 toneladas de semilla certificada de PBH, beneficiando directamente a 32,000 familias en las regiones de Junín, Huancavelica, Apurímac, Ayacucho, Cusco y Puno.

A mediano plazo (para 2030), los esfuerzos se centrarán en integrar las variedades PBH en programas públicos relacionados con el desarrollo agrícola, la nutrición y la seguridad alimentaria, así como en los mercados nacionales. Esto ayudará a reducir la anemia, diversificar las dietas y fortalecer los ingresos rurales.

A largo plazo, el objetivo es alcanzar a más de 2 millones de personas que dependen de la papa como fuente diaria de alimento, contribuyendo a la erradicación de la anemia y al fortalecimiento de la seguridad alimentaria nacional.



3.3 Poblaciones objetivo

La innovación está dirigida a tres poblaciones objetivo:






1. Habitantes de zonas altoandinas con altos niveles de anemia

Comunidades rurales productoras y consumidoras de papa, con dietas basadas en cultivos tradicionales y acceso limitado a diversidad alimentaria

| | |
|---|---|
|  | <p>2. Poblaciones urbanas vulnerables</p> <p>Familias de sectores populares con bajo acceso a alimentos nutritivos, cuyo número se ha duplicado en los últimos años (IPE, 2024).</p> |
|  | <p>3. Consumidores conscientes</p> <p>Personas en entornos urbanos que valoran alimentos funcionales, saludables y con identidad cultural.</p> |

En esencia, se busca integrar la biofortificación al tejido productivo y social del país, de modo que las PBH pasen de ser una innovación prometedora a una herramienta nacional para mejorar la nutrición, generar empleo rural y fortalecer la soberanía alimentaria del Perú. La Tabla 3 presenta los tres tipos de escalamiento —horizontal, vertical y profundo— con su enfoque y resultado esperado dentro de la estrategia de las Papas Biofortificadas.

Table 4: Tipos de escalamiento en la estrategia de las PBH

| Tipo de escalamiento |  HORIZONTAL |  VERTICAL |  PROFUNDO |
|----------------------|---|--|---|
| ENFOQUE | Ampliación territorial y productiva mediante redes locales de semilla certificada y producción comercial sostenible con agricultores. | Incidencia en mercados, políticas públicas de nutrición, agricultura y programas sociales y de fomento productivo. | Transformación cultural mediante campañas de comunicación con enfoque educativo para la promoción de dietas más nutritivas y sostenibles. |
| RESULTADO ESPERADO | Mayor cobertura geográfica y acceso a papas biofortificadas en comunidades rurales y urbanas. | Integración de la biofortificación en mercados, planes y programas nacionales. | Mayor consumo informado y valoración social de alimentos saludables y de origen local |

3.4 Alineamiento con estrategias nacionales y globales

La biofortificación en papa se alinea con diversas prioridades estratégicas globales y nacionales orientadas a promover sistemas alimentarios equitativos, sostenibles y basados en evidencia científica. Algunas de ellas se exponen a continuación:

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

- ODS 2: Hambre Cero — al mejorar la disponibilidad y acceso a alimentos ricos en micronutrientes.
- ODS 3: Salud y Bienestar — al reducir la anemia y sus efectos en mujeres y niños.
- ODS 13: Acción por el Clima — al fortalecer la resiliencia de sistemas agrícolas frente al cambio climático, diversificando la base genética y potenciando la resiliencia nutricional y productiva.

Marcos normativos del Perú en nutrición y salud pública, desarrollo económico rural y género:

- ✓ Nutrición y Seguridad Alimentaria
 - Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional al 2030 (DS N° 008-2021-MIDIS): Aporta a la Línea de Acción 4.1 sobre dietas diversificadas, saludables y resilientes al cambio climático.
 - Lineamientos del Ministerio de Salud (MINSA) en prevención de anemia: Se alinea con el enfoque de acceso a alimentos ricos en hierro como estrategia preventiva con base alimentaria.

- Programa Nacional Haku Wiñay/Noa Jayatai (FONCODES - MIDIS): Brinda un marco para integrar innovaciones agrícolas y nutricionales en el desarrollo de capacidades productivas y alimentarias de hogares rurales.
- ✓ Desarrollo Económico Rural y Agrobiodiversidad
 - Política Nacional Agraria 2021–2030 (DS N° 013-2021-MIDAGRI): Se alinea con el Objetivo 1.4 (reducción de brechas de acceso a insumos, asistencia técnica y mercados)
 - Estrategia Nacional de Desarrollo Rural 2021–2030 (DS N° 014-2021-MIDIS): Enmarca el desarrollo económico inclusivo y el fortalecimiento de sistemas alimentarios rurales diversificados.
 - Plan Nacional de Adaptación en Agricultura (PNAA) (DS N° 011-2021-MINAM): Reconoce la agrobiodiversidad como eje de resiliencia frente al cambio climático, articulando directamente con la propuesta de escalamiento de papa biofortificada.
- ✓ Igualdad de Género y Empoderamiento de Mujeres en el Agro
 - Política Nacional de Igualdad de Género 2022–2030 (DS N° 008-2021-MIMP): Se alinea con el Objetivo 3.2 sobre empoderamiento económico de mujeres rurales e indígenas mediante acceso a recursos productivos y participación en la toma de decisiones.
 - Estrategia de Emprendimiento de la Mujer Rural e Indígena (EEMRI) (RM N° 0029-2025-MIDAGRI): Constituye un marco específico para apoyar emprendimientos femeninos rurales con enfoque productivo y territorial.
 - Dirección de Promoción de la Mujer Productora Agraria (DPMPA) (RM N° 0104-2024-MIDAGRI): Establece mecanismos de supervisión y monitoreo de programas con enfoque de género en el sector agrario, facilitando la integración de modelos liderados por mujeres en estrategias institucionales.

ESTADO DE LAS POLÍTICAS NACIONALES ESPECÍFICAS EN SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN

(Ordinola et al., 2025)

La persistencia de la anemia como una brecha social que persiste en sectores urbanos y rurales vulnerables en el Perú ha sido y sigue siendo preocupación por el lado de las políticas públicas. Esta problemática se ha convertido en una urgencia nacional, lo que ha sido expresado en los mensajes presidenciales de julio 2023 y 2024.

El marco institucional para enfrentar la anemia incluye, desde el año 2012, la Comisión Multisectorial de Seguridad Alimentaria y Nutricional (COMSAN), creada mediante Decreto Supremo N.º102-2012-PCM. Esta es presidida por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) y está conformada por catorce miembros (varios ministerios y algunas instituciones de la sociedad civil). En este marco se han elaborado diversos instrumentos de gestión para afrontar la inseguridad alimentaria en el país. Por ejemplo, existen como antecedentes el Plan Nacional de Nutrición y Alimentación 1998-2000 y la Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria 2004-2015, de los cuales no se conoce qué resultados se obtuvieron. En el desarrollo del trabajo de la COMSAN, ahora se cuenta con la Ley de Seguridad Alimentaria y Nutricional (Ley N° 31315), que data del año 2021, y su reglamento aprobado vía un decreto supremo en febrero de 2024 (casi cuatro años después). Asimismo, se ha elaborado la Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2013-2021 (cuyo antecedente es la Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria 2004-2015) y el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2015-2021. En teoría, estos están aún vigentes, conforme a lo previsto en la Ley N° 31315. Estos “instrumentos de política” no han tenido una evaluación de los resultados obtenidos.

El 2024 se planteó el Plan Multisectorial para la Reducción y Control de la Anemia Materno Infantil en el Perú 2024-2030, un esfuerzo conjunto de los ministerios de Salud, Educación, Producción, de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, Desarrollo e Inclusión Social y Desarrollo Agrario y Riego. A la fecha no se conocen avances significativos.

Más recientemente se ha formado el Comité Multidisciplinario sobre Seguridad Alimentaria y Nutricional, que es liderado por CEPLAN (Resolución de Presidencia del Consejo Directivo N°00085-2024/CEPLAN/PCD). Su objetivo general es "contribuir al desarrollo de propuestas que garanticen el acceso a alimentos nutritivos para todos los peruanos". Está conformado por las siguientes instituciones: MIDAGRI, Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS), Ministerio de la Mujer y Poblaciones Vulnerables, Ministerio de Salud, el Programa Mundial de Alimentos, la Mesa de Concertación para la Lucha contra la Pobreza, el INEI y el Colegio de Nutricionistas del Perú. También se encuentran miembros representantes de la Asociación de Gremios Productores Agrarios del Perú, la Sociedad Nacional de Industrias, la Universidad Nacional Agraria La Molina y la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

4 Perfil de la Innovación

4.1 Descripción

PBH varieties have been developed by CIP in Peru with the aim of helping reduce anemia caused by iron deficiency in the country (BNFB, n.d.). These potatoes combine science, culture, and nutrition: they contain up to 50% more bioavailable iron, are resistant to late blight, and retain the flavor, color, and texture of the native potatoes consumed daily by millions of people. Their consumption can cover more than half of the daily iron requirements. With adequate technical, institutional, and financial support, this innovation could reach millions of households through local networks of certified seed production and cultivation in commercial fields, strengthening food security and transforming public health from the very root of the food system.

4.2 Problema que aborda

The innovation addresses iron-deficiency anemia, which affects 43.7% of children under three years of age and 26% of women of reproductive age in Peru (INEI, 2025). The rates are even higher in rural Andean areas, as shown in Table 5. This condition has severe impacts on child cognitive development, work performance, productivity, and the future of rural populations, especially in hard-to-reach communities where nutritional options to address this deficiency are limited.

Table 5: Prevalencia de anemia en población infantil y mujeres en edad fértil, según ámbito geográfico (INEI, 2025).

| Grupo poblacional | Urbano (%) | Rural (%) | Nacional (%) |
|--|------------|-----------|--------------|
| Niños y niñas de 6 a 35 meses con Anemia | 40.2% | 51.9% | 43.7% |
| Mujeres en edad fértil (15–49 años) con Anemia | 25.9% | 26.3% | 26% |

4.3 Valor de la innovación

PBH aim to contribute comprehensively to the food security and food sovereignty strategies that CIP has been promoting in collaboration with various public and private entities in Peru, combining agriculture and nutrition to improve the health and quality of life of the population. The innovation strengthens approaches that link the production and consumption of nutritious foods with training and education for dietary diversification.

The innovative aspect of the strategy lies in the fact that, through PBH, the goal is not only to help reduce anemia in vulnerable populations but also to promote the development of sustainable value chains within agri-food systems and improve the well-being of their inhabitants. Unlike conventional interventions such as supplementation and fortification, this innovation is embedded within existing dietary habits, facilitating adoption and long-term sustainability.

It also stimulates local economies through the production of certified seed and its expansion into commercial fields, generating inclusive rural employment and strengthening public policies related to food, health, and territorial development. Recognizing that certified seed production requires specialized technical capacities, the strategy also promotes the strengthening of production in commercial fields—both for market sale and self-consumption—to ensure that the benefits effectively reach end consumers.

With a single innovation, undernutrition, rural poverty, and gender gaps are addressed simultaneously.

4.4 Áreas donde la estrategia ha sido implementada

La Tabla resume las áreas geográficas donde CIP ha instalado o se planean espacios de ensayo y producción de las PBH en el Perú.

Tabla 6: Zonas de intervención actuales y previstas del escalamiento de las PBH

| Periodo | Departamento | Provincia | Distrito | Localidades |
|--------------------------------------|--|------------------|-----------------------|---|
| Hasta el 2025 | La Libertad | Sánchez Carrión, | Curgos | Calvario, Curgos |
| | | Julcan | Julcan | Chugurpampa |
| | Huancavelica | Tayacaja | Pazos | Pazos |
| | | Huancavelica | Yauli | Ccasapata, Ccollpaccasa, Castillapata, Ambato |
| | | Huancavelica | Acoria | Huanaspampa, Patapuquio |
| | | Acobamba | Acobamba | Común Era |
| | | Junín | Huancayo | Pucará |
| | Huánuco | Huánuco | Santa María del Valle | San José de Cayrán |
| Desde 2025 (nuevo proyecto con INIA) | Huancavelica, Junín, Ayacucho, Cusco, Puno, Apurímac | — | — | Serán integrados en la nueva fase del proyecto |
| Proyecto Poderosa | La Libertad | Sánchez Carrión, | Chugay | Por definir |

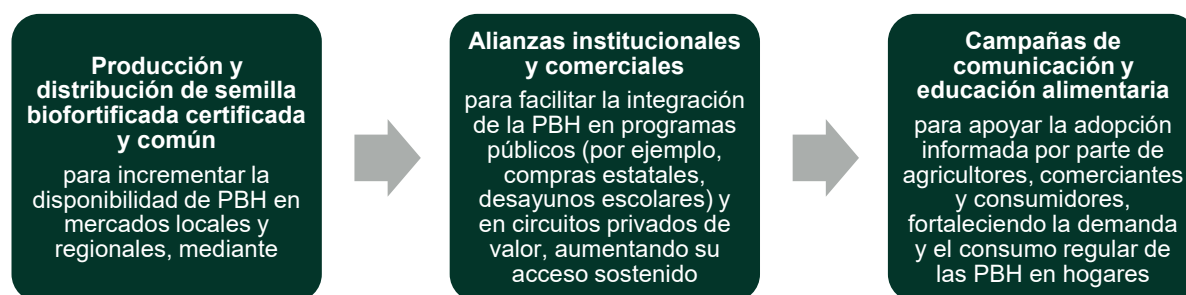
5 ESTRATEGIA DE ESCALAMIENTO

5.1 Metodología

La estrategia de escalamiento expuesta a continuación ha sido formulada y avanzada en diversos talleres del equipo científico y técnico de las Papas Biofortificadas con sus contrapartes comunitarias, públicas y privadas. Así mismo, el proceso ha sido fortalecido a partir de un Taller de Mejoramiento de Capacidades para el Escalamiento de Innovaciones, realizado los días 19 y 20 de agosto de 2025 en Lima, con apoyo del programa de Escalamiento para el Impacto de CGIAR. En ese taller aplicamos el enfoque metodológico Scaling Readiness y Scaling Use usado por CGIAR y desarrollado ampliamente por Sartas et al. (2020) a fin de evaluar tanto la madurez tecnológica como el nivel de uso real y potencial de las innovaciones. El taller nos permitió definir los impulsores clave para el escalamiento de la innovación, entre los que se reconocieron las alianzas interinstitucionales activas entre actores del sector público, privado y sociedad civil, así como la aceptación social y cultural del producto por parte de los consumidores rurales y urbanos. También identificamos diversos cuellos de botella que deben ser abordados para asegurar la viabilidad de esta estrategia. Estos se analizarán en profundidad en los siguientes capítulos.

En resumen, el diagnóstico metodológico con Scaling Readiness, sirvió como base para estructurar una hoja de ruta de escalamiento gradual, con fases diferenciadas y un enfoque multiactor, orientado a superar barreras y potenciar oportunidades para que la innovación llegue de forma sostenible a más territorios, más hogares, más mercados y más políticas públicas.

La hoja de ruta que se propone en esta estrategia puede conducir a una mayor adopción y consumo de las PBH, y con ello, a una mejora medible de los indicadores de ingesta de hierro y reducción de la prevalencia de anemia en la población. La cadena causal que sustenta esta estrategia puede describirse así:



5.2 Alianzas Estratégicas para la Gobernanza

El escalamiento de las PBH se basa en una red de alianzas multinivel e intersectorial que une ciencia, política pública, mercado y comunidad. Ninguna institución puede acabar con la anemia por sí sola; por eso, el valor de nuestra estrategia radica en su carácter integral y colaborativo, donde se visualiza a cada entidad social y su aporte potencial desde su fortaleza: investigación, producción, mercado, educación, financiamiento o comunicación (Tabla 7). En ese marco, el CIP actúa como nodo articulador estratégico para garantizar la gobernanza colectiva de la innovación y de su proceso de escalamiento.

Table 7: Alianzas y roles estratégicos para el escalamiento de las PBH

| Alianza y su importancia | Entidad/Organización | Tarea o Rol |
|---|---|--|
| <p>Centros de Investigación y Academia Nivel científico-técnico: genera conocimiento, evidencia nutricional y capacidades técnicas, asegurando la calidad genética y la validez científica de las PBH, garantizando su pureza, bioeficacia y sostenibilidad tecnológica.</p> | <p>Centro Internacional de la Papa (CIP), Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Instituto de Investigación Nutricional (IIN), laboratorios asociados, universidades nacionales (UNALM), universidades regionales (Huancavelica, Cajamarca, Cusco-San Antonio Abad), y universidades y centros internacionales (ETH Zürich, Quadram Institute, University of East Anglia, University of Auckland)</p> | <p>Validan y monitorean las variedades biofortificadas; elaboran protocolos estandarizados (SOPs); gestionan acuerdos de transferencia tecnológica; conservan y utilizan el germoplasma; elaboran reportes anuales de desempeño técnico. Las universidades, especialmente, realizan estudios de bioeficacia y absorción de hierro, evalúan rendimientos agronómicos, desarrollan tecnologías de manejo y fortalecen la formación técnica de estudiantes, extensionistas y productores.</p> |
| <p>Sociedad civil Nivel comunitario y de adopción: impulsa la apropiación social, el liderazgo local y el consumo familiar de PBH, con enfoque de equidad.</p> | <p>Asociaciones de productores, redes de mujeres rurales, gobiernos locales y regionales, ONG (YANAPAI, Asociación Pataz).</p> | <p>Implementan pilotos comunitarios, validan la aceptación social y nutricional, fortalecen capacidades locales y difunden mensajes educativos sobre consumo saludable y prevención de la anemia.</p> |
| <p>Sector público (a) Nivel político y programático: institucionaliza la biofortificación en las políticas agrarias, de salud, nutrición y compras públicas.</p> | <p>MIDAGRI, MIDIS, MINSA, MINEDU, Gobiernos regionales y municipales, INIA, SENASA, CITE, ARD, CTRIA, CGRAS.</p> | <p>Integran las PBH en programas de alimentación (Qali Warma, Haku Wiñay), regulan la semilla y las compras públicas, promueven la nutrición escolar, y articulan salud, educación y agricultura en estrategias territoriales.</p> |
| <p>Sector público (b) Nivel operativo y de certificación: garantiza la multiplicación, trazabilidad y certificación de la semilla biofortificada bajo normas nacionales.</p> | <p>SENASA, productores semilleros registrados, proveedores de papa de programas de alimentación del estado y supermercados, CITE agroalimentarios, gobiernos regionales y locales.</p> | <p>Producen semilla certificada; producen papa para programas de alimentación del estado y supermercado; certifican la semilla, supervisan la calidad fitosanitaria, aplican sistemas digitales de trazabilidad, y fortalecen capacidades técnicas de los productores en manejo agronómico y control de calidad.</p> |
| <p>Sector privado (a) Nivel de sostenibilidad: impulsa la demanda, la agregación de valor y la sostenibilidad económica de las PBH.</p> | <p>Empresas mineras (Poderosa), EMMSA, supermercados, sector gastronómico y escuelas de cocina, empresas procesadoras, empresas de insumos.</p> | <p>Financian o co-ejecutan proyectos productivos; incorporan las PBH en cadenas de valor comerciales; desarrollan campañas de promoción en supermercados y restaurantes; y vinculan la innovación con estrategias de sostenibilidad corporativa.</p> |
| <p>Sector privado (b) Nivel de cooperación internacional: aporta financiamiento, visibilidad global y articulación en agendas de desarrollo sostenible.</p> | <p>FIDA, CARE, PRISMA, GIZ, HarvestPlus, IFPRI, CGIAR Trust Fund, Fundación Bill & Melinda Gates.</p> | <p>Financian proyectos de escalamiento, acompañan el desarrollo técnico e institucional, promueven la integración de la biofortificación en políticas nacionales y apoyan la difusión de resultados en plataformas internacionales de seguridad alimentaria y nutrición.</p> |

5.3 Paquetes de innovación

Un paquete de innovación es el conjunto de componentes técnicos, sociales, institucionales y de mercado que deben funcionar de manera integrada para que una innovación pueda ser adoptada y escalada con éxito, y generando impacto positivo en las poblaciones destinatarias (referencia). En este caso, el paquete incluye las variedades mejoradas de PBH como la innovación principal y ocho innovaciones catalizadoras o complementarias:

1. Modelos de producción de semilla
2. Paquete agronómico
3. Mercado, procesamiento y valor agregado
4. Estudios de bioeficacia
5. Asistencia técnica
6. Comunicación
7. Políticas públicas
8. Producción en campos comerciales

Para evaluar el potencial de escalamiento del paquete de innovación aplicamos el enfoque del Scaling Readiness (SR) (referencia) y Scaling Use (SU) del CGIAR (referencia). Este enfoque mide qué tan lista está cada innovación para ser escalada, en base a dos componentes:

- **Madurez o preparación para el escalamiento** (Scaling Readiness, SR) o que tan desarrollados y disponibles están los componentes técnicos de la innovación para que esta pueda escalar (0 muy poco maduros y 9 muy maduros)
- **Uso y adopción** (Scaling Use, SU), o que tanto y cómo están siendo utilizados o demandados estos componentes en la práctica por las personas que conforman el sistema (0 muy poco usados y 9 muy usados).

En la Figura 1, cada componente del paquete ha sido valorado en una escala SR/SU, lo que permite identificar de forma sistemática qué elementos están listos para escalar (alto SR/SU) y cuáles son los cuellos de botella que impiden el uso ampliado (bajo SR/SU), a fin de definir soluciones sostenibles a implementar, permitiendo priorizar inversiones, definir responsabilidades multiactor y diseñar una hoja de ruta clara para que las PBH generen un mayor impacto y de forma sostenible.

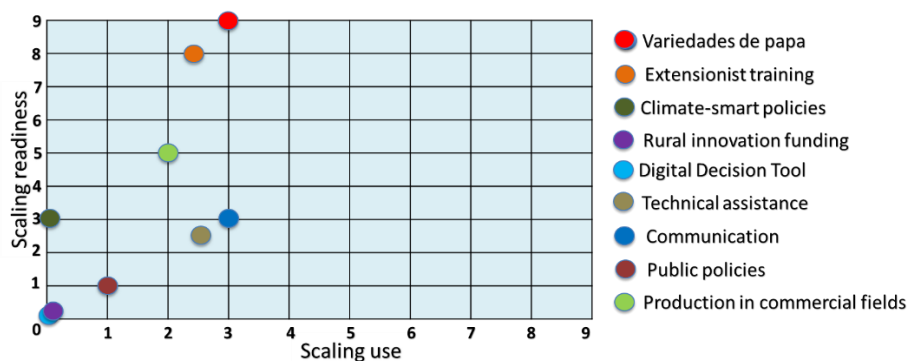




Figura 1: Evaluación de Scaling Readiness (Preparación para el Escalamiento) y Scaling Use (Uso y Adopción del Escalamiento) del Paquete de Innovación de las PBH


A continuación, se explican los componentes del paquete de innovación, su rol, sus puntajes para SR/SU, los cuellos de botella que deben superarse para que cada componente escale y soluciones para superarlos.

 **1. Variedades de papa (SR 9 / SU 3):** Las variedades de PBH ya se encuentran registradas. Presentan un alto contenido de hierro y buena adaptabilidad a distintas zonas agroecológicas del país. Sin embargo, la oferta de semilla certificada aún no logra cubrir la demanda impulsada por los esfuerzos de escalamiento.


CUELLO DE BOTELLA 1: Falta de disponibilidad de semilla certificada. **PROPUESTA DE SOLUCIÓN 1:** Ampliar la producción de semilla certificada mediante convenios con INIA y semilleros registrados, validando su uso regulado y trazable. Así mismo coordinar con SENASA e INIA para aplicar el enfoque de “semilla de calidad declarada” que asegure abastecimiento local y sostenible según el Artículo 7 inciso a, Reglamento específico de semilla de papa D.S. No.010-2018-MINAGRI (MINAGRI, 2018).

 **2. Modelos de producción de semilla (SR 8 / SU 2-3):** Actualmente la producción de plantas in vitro las realiza exclusivamente el CIP, la producción de mini-tubérculos las realiza INIA, CIP y empresas privadas, y la producción de semilla certificada la realiza multiplicadores registrados, todo bajo supervisión del SENASA. El sistema funciona, pero puede mejorar para asegurar la producción de altos volúmenes de semilla y generar cadenas de valor de la semilla.


CUELLO DE BOTELLA 2: Baja inversión en multiplicación descentralizada. **PROPUESTA DE SOLUCIÓN 2:** Generar esquemas de cofinanciamiento público-privado y con compromiso de reinversión productiva; vincular con compras públicas y privadas para asegurar demanda; alianzas con gobiernos locales y ONGs para descentralizar la producción. Diversificar a los productores de semilla y fortalecer sus capacidades técnicas. Explorar mecanismos de licenciamiento de las PBH para favorecer el desarrollo de cadenas de valor de la semilla. Validar y adaptar técnicas rápidas de multiplicación de semilla, como esquejes apicales enraizados.

 **3. Paquete agronómico (SR 3 / SU 0):** El desarrollo del paquete agronómico se encuentra en etapa inicial. Se están definiendo recomendaciones generales usando datos de los experimentos que se implementaron para la selección de las variedades. Existen ensayos en curso que van a generar recomendaciones técnicas validadas para regiones específicas.


CUELLO DE BOTELLA 3: Falta de protocolos agronómicos adaptados. **PROPUESTA DE SOLUCIÓN 3:** Documentar en campo prácticas exitosas para optimizar rendimiento, calidad y sostenibilidad, y pasarlas a un formato de recomendaciones técnicas accesible (ej. videos) para capacitar a extensionistas y agricultores.

 **4. Desarrollo de producción en campos comerciales (SR 5 / SU 2):** Aún no se ha desarrollado producción en campos comerciales, debido a que el proceso de escalamiento recién inicia. Se prevé que alianzas con programas de apoyo a la agricultura familiar y empresas privadas va a ser crítico para impulsar el escalamiento de las PBH.


CUELLO DE BOTELLA 4: Falta de producción en campos a escala comercial. **PROPUESTA DE SOLUCIÓN 4:** Promover la producción en campos comerciales a través de alianzas con ONGs, proyectos públicos que apoyan la agricultura familiar (Agromercado, Agrorural, Agroideas), y supermercados. Asimismo, involucrar a empresas mineras que operan en las zonas de producción para generar cadenas de valor a nivel local.

 **5. Mercado, procesamiento y valor agregado (SR 0 / SU 0):** Aún no se han desarrollado estrategias comerciales ni procesos de transformación que posicionen las PBH en el mercado. Se prevé crear etiquetas diferenciadas y consolidar canales de comercialización.


CUELLO DE BOTELLA 5: Desconexión con cadenas de valor funcionales. **PROPUESTA DE SOLUCIÓN 5:** Concentrarse en el corto plazo en el mercado de papas frescas y atraer al sector privado mediante planes de negocio vinculados a sus estrategias de sostenibilidad. Iniciar experiencias de procesamiento a pequeña escala orientadas a diversificar la oferta y fortalecer los vínculos con programas sociales y empresas privadas en el territorio.

 **6. Estudios de bioeficacia (SR 0 / SU 0):** No se dispone de nueva evidencia sobre el impacto nutricional de las PBH en condiciones reales de consumo.


CUELLO DE BOTELLA 6: Déficit de evidencia nutricional actualizada. **PROPUESTA DE SOLUCIÓN 6:** Diseñar estudios comunitarios en colaboración con MINSA y universidades, documentar cambios en indicadores de hierro en población beneficiaria. Identificar donantes que puedan financiar los estudios de bioeficacia. Continuar con la producción de tubérculos, en caso se identifique a algún donante.

 **7. Asistencia técnica (SR 2-3 / SU 3):** La asistencia técnica se ha iniciado a pequeña escala, pero aún requiere mayor cobertura y sistematización.

CUELLO DE BOTELLA 7: Débil capacidad técnica en campo. **PROPUESTA DE SOLUCIÓN 7:** Desarrollar módulos de capacitación simplificados (manuales visuales, videos con sesiones prácticas) para formar promotores rurales; articular con programas como Haku Wiñay para su difusión comunitaria, y con iniciativas del MIDAGRI como Agromercado, AgroRural y Agroideas para fortalecer las capacidades técnicas y comerciales del sector. Articular con INIA en el marco de la nueva Ley de Extensión Agraria.

 **8. Comunicación (SR 3 / SU 3):** Se han desarrollado algunas acciones y materiales de comunicación, pero no existe una estrategia sostenida ni un enfoque territorial articulado.

CUELLO DE BOTELLA 8: Baja visibilidad pública de la innovación. **PROPUESTA DE SOLUCIÓN 8:** Lanzar campaña nacional con enfoque territorial y comunitario, integrando mensajes de salud, género y alimentación saludable en medios locales y digitales, apalancar recursos de programas multisectoriales como Juntos y Cuna Más para diseminar mensajes.

 **9. Políticas públicas (SR 1 / SU 1):** Debido a que el proceso de escalamiento está iniciando, todavía no hay campañas públicas que se orienten a institucionalizar el concepto de biofortificación en la lucha contra la anemia. Asimismo, aún no se han institucionalizado mecanismos de compra pública ni se ha formalizado la inclusión de las PBH en programas sociales.

CUELLO DE BOTELLA 9: Ausencia de mecanismos de integración institucional. **PROPUESTA DE SOLUCIÓN 9:** Coordinar acciones con plataformas públicas y privadas para posicionar la biofortificación como una estrategia de nutrición y desarrollo mediante campañas de información y promoción dirigidas a consumidores. Asimismo, promover normativas que faciliten las compras públicas, establecer alianzas con el MIDIS e incluir la papa biofortificada en los catálogos oficiales de alimentos del Estado.

5.4 Resumen

Considerando que el escalamiento está iniciando, los principales cuellos de botella que deben abordarse para garantizar la viabilidad de la estrategia incluyen: la oferta limitada y centralizada de semilla certificada, que restringe el escalamiento de las variedades biofortificadas; la ausencia de protocolos agronómicos validados y la falta de producción a escala comercial, que actualmente limitan su adopción por parte de los agricultores; y la débil articulación con cadenas de valor funcionales, que impide generar valor agregado y atraer inversión privada. A ello se suman la necesidad de ampliar la evidencia nutricional reciente y de mejorar la insuficiente capacidad técnica en campo y la falta de mecanismos institucionales y normativos que integren la biofortificación en políticas públicas, y en compras privadas y estatales. Superar estos desafíos permitirá consolidar la base tecnológica, dinamizar los mercados y asegurar la sostenibilidad de las PBH como innovación agrícola y nutricional de alcance nacional.

6 Hoja de ruta para la implementación

6.1 Enfoque por fases (Piloto, Expansión, Consolidación)

Para alcanzar la ambición de escalamiento, se han planificado tres fases.

- Una primera fase corresponde a la **Consolidación Técnica (2024–2027)**
- Una segunda fase a la **Expansión e Integración de la Innovación (2028–2029)**
- Una tercera fase a su **Institucionalización y Sostenibilidad (2029–2030)**

Así mismo, cómo se mencionó anteriormente, se han definido cinco componentes y mecanismos de implementación, cada uno de los cuales contribuye a cerrar brechas críticas diagnósticas como cuellos de botella —desde la producción de semilla hasta la adopción del consumo— y se implementa mediante alianzas estratégicas entre el CIP, instituciones públicas, sector privado, organizaciones comunitarias y programas sociales. Tal articulación garantiza que la gobernanza de la innovación se distribuya en distintos niveles (científico-técnico, operativo y de certificación, político-programático, comunitario y de adopción, y de cooperación y sostenibilidad financiera) para asegurar su impacto. Para visualizar qué se quiere hacer, cuándo y con quién, la Tabla 8 asocia a cada componente un objetivo, actividades principales en las tres fases de escalamiento y los actores clave que intervienen en su gobernanza.

Tabla 8: Vinculación entre componentes, objetivos, actividades y actores en la estrategia de escalamiento de las PBH en el Perú

| Componente | Objetivo | Actividades principales (por fases) | Actores clave |
|---|---|--|--|
| 1. Producción y certificación de semilla | Garantizar la base técnica y genética de la innovación mediante semilla certificada, trazable y disponible en los territorios priorizados. Promover la producción de semilla de calidad declarada con pequeños productores. | <p>Fase 1 (2024–2027):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción de plantas in vitro (CIP). • Producción de minitubérculos, CIP y multiplicadores privados (INIA). • Certificación de semilla G1–G3 por SENASA y producida por multiplicadores privados. • Uso de semilla común en parcelas demostrativas mientras se completa el ciclo de certificación. | <ul style="list-style-type: none"> • CIP, • INIA, • SENASA, • Productores privados, • Gobiernos regionales, • Gobiernos locales • Asociaciones locales, • Instituciones de cooperación internacional |
| | | <p>Fase 2 (2028–2029):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Licenciamiento de variedades biofortificadas a INIA y/o empresas privadas. Ampliación de redes de semilleros privados y comunitarios. • Fortalecimiento de capacidades regionales para certificación. • Articulación con programas productivos del MIDAGRI (Agromercado, Agrorural, Agroideas). • Uso de semilla certificada o de calidad declarada con productores. <p>Fase 3 (2029–2030):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Integración de sistemas de certificación y trazabilidad digital. • Consolidación del uso de semilla certificada o de calidad declarada • Consolidación de un modelo de economía circular de semilla. | |
| 2. Canales de distribución y acceso a semilla | Asegurar que las familias rurales y actores institucionales accedan a semilla certificada y semilla de calidad declarada de forma equitativa, eficiente y sostenible. | <p>Fase 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño del sistema de entrega mediante vales (modelo probado con camote anaranjado en África y validado en proyectos IISAndes y Anemia Cero en Perú. Ver CIPa s.f. y CIPb s.f.). <p>Fase 2:</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Familias rurales, • MIDAGRI, • programas públicos productivos (Agromercado, |

| | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> Distribución directa de semilla certificada y/o de calidad declarada a familias beneficiarias. Suministro de semilla a proveedores de programas escolares y supermercados. | <p>Agrorural, Agroideas),</p> <ul style="list-style-type: none"> gobiernos locales. Proyectos de la cooperación internacional (TRIAS, FOVIDA, entre otros). Empresas mineras |
|--|---|--|

| | | |
|--|--|---|
| <p>3. Producción comercial y articulación con mercados</p> <p>Escalar la producción de PBH hacia la sostenibilidad económica mediante cadenas de valor inclusivas y alianzas territoriales.</p> | <p>Fase 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Consolidación de esquemas de distribución público-privados. Implementación de mecanismos de reinversión que financien la multiplicación de semilla mediante la venta del producto final. | |
| | <p>Fase 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Parcelas demostrativas y pilotos de producción y venta comercial. Formación de agricultores, mujeres y jóvenes en prácticas agronómicas y manejo postcosecha. Asistencia técnica productiva y de gestión empresarial. Articulación a proyectos productivos públicos (Agromercado, Agrorural, Agroideas). <p>Fase 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Producción en campos comerciales con asistencia técnica pública y privada. Acuerdos con empresas mineras, agroindustrias, supermercados y sector gastronómico. Implementación de programas de abastecimiento a mercados mayoristas y programas sociales (compras públicas). Pilotos comerciales y programas sociales en ejecución. <p>Fase 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Consolidación de modelos de mercado regionales y nacionales. Alianzas público-privadas estables. Presencia consolidada en mercados nacionales, institucionales y de exportación. | <ul style="list-style-type: none"> Productores organizados, ONGs locales, Gobiernos Regionales Gobiernos Locales, MIDAGRI (programas productivos), MIDIS, Sector gastronómico, Supermercados, Empresas agroindustriales Empresas mineras. |

| | | |
|--|--|---|
| <p>4. Educación nutricional y consumo</p> <p>Fomentar la adopción sostenida de las PBH mediante educación alimentaria y sensibilización del consumidor.</p> | <p>Fase 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pilotos de educación nutricional con madres de familia, comunidades rurales y postas médicas (MINSA). Integración de PBH en menús escolares y campañas de salud. Integración de PBH en programas de educación nutricional en sectores urbanos vulnerables (comedores, ollas comunes). <p>Fase 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> Campañas nacionales y regionales coordinadas con MIDIS, MIDAGRI y el sector gastronómico. Inclusión en programas públicos (Programa de Alimentación Escolar PAE). Promoción del consumo urbano saludable. <p>Fase 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ampliación de la educación nutricional en escuelas y medios de comunicación. Posicionamiento de la PBH como alimento saludable nacional. Participación en ferias y eventos nacionales (Día de la Papa, Día Mundial de la Alimentación) y regionales. | <ul style="list-style-type: none"> MIDIS, MINSA, MINEDU, IIN, Instituciones de cooperación internacional, Programas sociales, Sector gastronómico, Medios de comunicación. Plataformas del del sector público. Gobiernos regionales Gobiernos locales. |
|--|--|---|

5. Articulación institucional, incidencia y sostenibilidad

Institucionalizar la biofortificación en políticas públicas, fortalecer alianzas multiactor y posicionar la innovación como bien público nacional.

Fase 1:

- Articulación con plataformas multisectoriales (COMSAN, CRSAN).
- Creación o fortalecimiento de plataformas a nivel departamental que prioricen la biofortificación
- Formulación de la estrategia de comunicación nacional articulada al MIDAGRI y MIDIS.
- Articulación a plataformas privadas.

Fase 2:

- Establecimiento de convenios entre MIDAGRI, gobiernos regionales y sector privado.
- Promoción pública mediante ferias, medios y redes territoriales lideradas por el MIDAGRI y MIDIS.

Fase 3:

- Integración formal en políticas nacionales de nutrición, agricultura y compras públicas.
- Consolidación de alianzas público-privadas estables.
- Promoción internacional del modelo peruano de biofortificación.

- MIDAGRI,
- MIDIS,
- MINSA, CITE,
- COMSAN,
- CRSAN,
- CGRAS,
- CARE,
- PRISMA,
- Medios de comunicación,
- Autoridades nacionales.
- Plataformas privadas.

El Apéndice 1 presenta ejemplos de objetivos e indicadores de monitoreo asociados a cada componente clave del proceso de escalamiento para esta innovación.

6.2 Comunicación, incidencia y posicionamiento institucional de las PBH

Las siguientes líneas resumen los principales lineamientos de una estrategia comunicacional más amplia y en desarrollo, orientada a fortalecer el reconocimiento público e institucional de las PBH como una innovación peruana que combina ciencia, identidad y salud. A través de mensajes coherentes y acciones coordinadas, se busca generar confianza, adopción y apoyo sostenido a nivel comunitario, estatal y de mercado.

6.2.1 Ejes de posicionamiento institucional

La estrategia se articula en torno a cuatro ejes que sintetizan el mensaje central de las Papas Biofortificadas y orientan las acciones de comunicación e incidencia, tal como se expone en la Tabla 9:

Tabla 9: Ejes estratégicos, propósitos y mensajes clave de la estrategia de comunicación para las PBH:

| Eje estratégico | Propósito | Mensajes clave |
|------------------------------|---|--|
| Salud y nutrición. | Resaltar el valor de las PBH en la lucha contra la anemia y la mejora de la dieta familiar. | “Papa que da fuerza” : alimento natural, culturalmente aceptado y científicamente validado. |
| Identidad y orgullo nacional | Vincular la innovación con el origen andino y la soberanía alimentaria. | “Del Perú para el Perú” : producto símbolo de la bioeconomía nacional. |
| Ciencia y confianza | Reforzar la credibilidad mediante evidencia científica y trazabilidad. | Sello “Fe 50 %” y código QR con resultados de laboratorio y estándares de calidad (INACAL, MINSA, CIP). |
| Inclusión territorial | Destacar la participación de mujeres, agricultores y comunidades andinas. | Innovación co-creada , que impulsa cadenas de valor sostenibles e inclusivas. |

6.2.2 Públicos prioritarios y enfoque de mensajes

La comunicación se orienta a distintos públicos estratégicos, adaptando el discurso y los canales según su rol en la cadena de valor y en la toma de decisiones:

- **Población urbana y programas sociales:** promover hábitos de alimentación saludable y asociar la papa biofortificada con la fuerza, el bienestar y el orgullo nacional.
- **Zonas rurales andinas:** fortalecer la confianza y la apropiación local, aclarando que no es un producto transgénico y que proviene de variedades nativas.
- **Mercados y supermercados:** enfatizar el valor nutricional, la calidad y el origen peruano mediante etiquetado y campañas conjuntas con la agroindustria.
- **Instituciones y tomadores de decisión:** visibilizar la contribución de las PBH a las metas nacionales de reducción de anemia y seguridad alimentaria (ODS 2 y 3).

6.2.3 Estrategias de comunicación y visibilidad

Las acciones de comunicación se implementarán de forma progresiva, combinando campañas públicas, articulación institucional y narrativas culturales. Estas líneas operativas constituyen el marco de una estrategia más amplia de alcance nacional, que se exponen en la Tabla 10:

Tabla 10: Líneas de acción, objetivos y actividades de la estrategia de comunicación:

| Línea de acción | Objetivo general | Ejemplos de actividades |
|----------------------------|---|---|
| Confianza y evidencia. | Ganar legitimidad y aceptación desde las primeras fases. | Degustaciones, validaciones científicas, sello QR y certificaciones. |
| Adopción y consumo | Estimular la prueba y la demanda sostenida.. | Campañas "Nutrición en familia", bonos de semilla y concursos comunitarios. |
| Articulación institucional | Incorporar la comunicación en espacios públicos y educativos. | "Días de la papa biofortificada" en escuelas, postas y municipios. |
| Visibilidad en mercado | Diferenciar el producto por su valor agregado y origen. | Historias de agricultores, empaques con identidad andina y trazabilidad digital. |
| Narrativas culturales | Vincular ciencia y cultura para inspirar orgullo nacional. | Campañas con chefs, deportistas y líderes locales bajo el lema " La papa que da fuerza " |

6.2.4 Incidencia y alianzas institucionales

La sostenibilidad del posicionamiento requiere la acción coordinada de múltiples actores. Estas se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11: Contribución de los diferentes actores al posicionamiento comunicacional de las PBH.

| Actor | Rol estratégico |
|------------------------------------|--|
| El Estado (MIDIS, MINSA, MINAGRI). | Integrar las PBH en programas sociales y compras públicas saludables. |
| Academia y organismos técnicos | Validar estándares de calidad y difundir evidencia sobre su impacto nutricional. |
| Sector privado | Promover su incorporación en cadenas agroindustriales y gastronómicas. |
| Cooperación y medios | Proyectar la innovación peruana en foros internacionales y plataformas de desarrollo sostenible. |

El relato que enmarca toda la estrategia se basa en una narrativa integradora: "Las Papas Biofortificadas nacen del conocimiento y del territorio andino. Son el fruto de la ciencia peruana que fortalece nuestra salud, nuestra identidad y nuestro futuro."

Los valores guía son: Ciencia | Identidad | Salud | Inclusión | Orgullo Nacional.

7 Sostenibilidad de la Innovación

7.1 Modelo de Negocio

7.1.1 Fases del Modelo de Negocio

El modelo de negocio de las PBH se concibe como un sistema circular, rentable e inclusivo, orientado a transformar la innovación nutricional en una oportunidad económica sostenible y escalable para el país. Su objetivo es generar valor compartido entre la ciencia, el mercado y las comunidades rurales, fortaleciendo la base productiva y promoviendo comunidades rurales saludables, competitivas y capacitadas para co-construir un futuro próspero desde el campo peruano. Para ello, el Modelo de Negocio se refuerza con la Estrategia de Comunicación (sección 5.3.4), la cual es parte del motor de escalamiento comercial, al generar confianza, visibilidad y diferenciación de marca para las PBH. La estructura del modelo se basa en tres ejes articuladores de los componentes productivos, comerciales e institucionales en la cadena de valor.

PRODUCCIÓN Y VENTA INICIAL DE SEMILLA



- **Fase 1: Producción y venta inicial de la semilla:** se fomentará la producción planificada de semilla certificada y de calidad declarada mediante redes regionales de multiplicadores integradas por productores, asociaciones y empresas semilleras locales. Para ello, contemplaremos contratos de producción, mecanismos novedosos de licenciamiento de las variedades, trazabilidad digital y reinversión de utilidades para mantener la calidad genética, disponibilidad continua del material y la sostenibilidad del sistema semillero.
- **Fase 2: Integración en cadenas de valor rentables.** A corto plazo, se promoverá la venta de PBH fresca, articulando la oferta local con compras públicas y privadas, supermercados y cadenas gastronómicas. En paralelo, se desarrollarán alianzas con el sector privado y con programas sociales y de fomento productivo, a fin de garantizar una demanda estable, precios competitivos y una distribución justa de beneficios entre productores y aliados comerciales. En una fase a posteriori, se promoverá la diversificación hacia productos derivados o procesados (harinas, purés, chips saludables) orientada a mercados diferenciados y de mayor rentabilidad.
- **Fase 3: Reinversión productiva y social.** Un porcentaje de los excedentes generados por la venta se reinvertirán en capacitación técnica, innovación tecnológica, fortalecimiento organizativo y mejora de la calidad del producto. Tal reinversión será gestionada a través de fondos rotatorios con nuestras alianzas territoriales: gobiernos, empresas y organizaciones de productores, asegurando que los beneficios económicos se traduzcan en innovación, cohesión social y sostenibilidad territorial.

Este modelo, que combina rentabilidad económica con impacto social y ambiental positivo, será desarrollado a profundidad en una siguiente fase, una vez que se disponga de mayor evidencia sobre rendimientos a escala, adopción comercial y comportamiento de los mercados. Con ello, se proyecta consolidar una economía rural biofortificada: circular, saludable y generadora de prosperidad sostenible para las familias del campo peruano y quienes comparten su esfuerzo a lo largo de la cadena de valor.

7.1.2 Estrategia de comercialización y viabilidad económica

La estrategia de comercialización busca posicionar las papas biofortificadas en los principales canales de demanda nacional, con un enfoque progresivo que permita transitar desde mercados institucionales hacia mercados privados y de valor agregado. Su énfasis, sin embargo, es la Fase 1, sobre Producción y Venta Inicial de Semilla.

a) Objetivos principales:

- Garantizar la sostenibilidad económica del sistema semillero y de la producción comercial de PBH.
- Incrementar el consumo y la disponibilidad de papas biofortificadas en zonas rurales y urbanas.
- Lograr la inclusión de las variedades biofortificadas en programas sociales del Estado.
- Vincular la producción con la agroindustria nacional y con mercados mayoristas, minoristas y supermercados, de manera gradual y sostenible

b) Enfoque por Fases de Mercado:

En una primera fase, la estrategia principal será la de posicionar las papas biofortificadas en los programas sociales de alimentación, debido a las características propias de las papas, vendidas inicialmente en fresco, pero se puede explorar la venta a procesadores de productos elaborados a base de la papa biofortificada para facilitar la compra y posterior distribución en los programas sociales. Debido a estas características, se busca llegar a mil hectáreas plantadas con las nuevas variedades de papa biofortificadas, el presente plan comienza con 17 t de semilla de papa (8.5t /variedad) que servirá para tener 11 has de semilla de PBH, a un rendimiento de 17t/ha de semilla de papa, se obtendría al final del primer año, 187t de semilla de papa, y en el segundo año se alcanzarían la cantidad de semilla necesaria (150t) para las 100 has, de papa semilla, que suministrarán semilla para al menos 1000 has de papa para consumo. La estrategia de mercado consiste en posicionar las papas biofortificadas en:

- 1) Programas sociales del Estado (corto plazo): canal prioritario y más realista para la fase inicial, dado el volumen de compra y la estabilidad de los contratos. Se priorizará la venta de papa fresca
- 2) Actores privados (mediano plazo): articulación con agroindustrias y distribuidores locales para ampliar la demanda a mediano plazo, vinculando a procesadores que puedan abastecer productos elaborados (puré, hojuelas, chips saludables) destinados a satisfacer nuevas demandas de los programas sociales.
- 3) Mercados mayoristas y minoristas (mediano a largo plazo): una vez consolidada la demanda institucional, se facilitará la inserción de las PBH en mercados urbanos con abastecimiento sostenido.
- 4) Supermercados (largo plazo): se requerirá un trabajo intensivo de marketing, certificaciones nutricionales y diferenciación de marca para sostener la demanda de este segmento.

c) Resultados Esperados

- Incremento del consumo de papas biofortificadas en zonas urbanas y rurales.
- Inserción de la semilla en cadenas productivas sostenibles.
- Inclusión de variedades biofortificadas en compras públicas.
- Mejora de ingresos para pequeños productores.

7.1.3 Componentes del análisis de beneficios económicos y a la salud humana

El impacto en la salud del aporte de hierro de las PBH, específicamente en las madres en edad fértil y menores de 3 años, es uno de los impactos más relevantes producidos por el consumo de papas biofortificadas. Estos pueden ser medidos con el indicador DALY (por su sigla en inglés Disability-Adjusted Life Years, o bien AVAD - Años de Vida Ajustados por Discapacidad).

El DALY equivale los años de vida saludable perdidos por mortalidad prematura y por discapacidad atribuibles a un problema de salud pública. Por ejemplo, si una enfermedad causa que una persona muera 10 años antes de lo esperado, o viva 10 años con una discapacidad que reduce su calidad de vida a la mitad, eso se traduce en DALYs.

El indicador fue desarrollado en los '90 por el Banco Mundial y la Organización Mundial de la Salud (Berkley et al, 1993), como una herramienta para evaluar el impacto y la rentabilidad social de las políticas e inversiones en salud. Actualmente el DALY se usa globalmente para comparar el impacto de diferentes enfermedades, priorizar intervenciones en salud pública y evaluar el costo-beneficio de programas de salud. La reducción de los DALY mediante papas biofortificadas no solo mejora la salud individual, sino que mitiga la carga económica que la anemia impone al Estado peruano, la cual asciende a miles de millones de soles anuales debido a gastos en educación (repetición escolar) y salud (partos prematuros).

El CIP ha aplicado el índice DALY en los análisis del proyecto FePotato para estimar los años de vida saludables ganados por la reducción de la anemia en mujeres y niños, mediante evaluaciones económicas en Perú, Bolivia, India, Nepal, Bangladesh, Bután, Kenia y Ruanda, lo que ha permitido cuantificar el impacto sanitario y económico de diversos cultivos biofortificados (Kihiu, E. et al. 2025).

En análisis preliminares bajo este enfoque, la intervención con papas biofortificadas generaría entre USD 0.9 y USD 2.74 millones anuales en beneficios económicos, correspondientes a los 108.2–324.7 DALYs evitados según el escenario de reducción del riesgo (10%–20%). Comparado con la inversión inicial en semilla calculada (USD 1.19 millones), esto implica que cada dólar invertido produce entre 1 y 3 veces su valor en beneficios sociales, evidenciando que la intervención es altamente costo-efectiva incluso bajo un método conservador de monetización (PIB).

Sin embargo, a fin de mejorar estas estimaciones, se recomienda utilizar datos actuales de salud pública como:

- Prevalencia de anemia (por grupo etario y región).
- Mortalidad asociada a anemia severa.
- Discapacidad asociada a anemia (usualmente leve a moderada, pero crónica).

El éxito de la estrategia de comercialización y escalamiento de las PBH dependerá de la definición clara de los roles en la producción, certificación y venta, así como de la articulación entre actores públicos, privados y comunitarios.

Una primera consideración clave es quién asume la producción y comercialización de la semilla. En esta fase inicial, el CIP actúa como facilitador técnico, creando un entorno habilitador para que productores andinos, asociaciones y empresas semilleras locales puedan producir, certificar y beneficiarse de la venta de semilla biofortificada. En esta primera fase, así mismo, el financiamiento proviene principalmente de fondos del gobierno peruano. Si el objetivo es que efectivamente haya una reinversión en el enfoque responsable del escalamiento, favoreciendo a comunidades, pequeños productores, mujeres y jóvenes, el CIP deberá desempeñar un rol activo en la articulación comercial. De lo contrario, no habrá un mecanismo que asegure el retorno de los beneficios para esos fines.

Respecto a los canales de venta y distribución, cada uno presenta ventajas y desafíos distintos que inciden en el precio, la estabilidad y el volumen de compra. Si bien los Programas Sociales constituyen el canal más estratégico a corto plazo, por su estabilidad contractual y su impacto directo en la seguridad alimentaria nacional, el ingreso

al sistema de compras públicas en el Perú es altamente complejo y burocrático. Además, desde octubre de 2025, la creciente inestabilidad política del país ha generado un contexto aún más desafiante para la articulación institucional y la planificación de nuevas iniciativas. Los Mercados Mayoristas: ofrecen mayores volúmenes de comercialización, aunque con precios más bajos. Por último, los Supermercados y Tiendas Especializadas demandan un trabajo sostenido de branding, trazabilidad, empaque diferenciado y certificaciones nutricionales. Estos últimos, aunque requieren mayor inversión en promoción, pueden convertirse en espacios de visibilidad y valorización de la papa biofortificada como producto saludable y sostenible.

Finalmente, la estrategia deberá acompañarse de mecanismos de seguimiento y reinversión productiva, de modo que una parte de los excedentes generados se destine a la formación técnica, innovación tecnológica y fortalecimiento organizativo de las redes productivas. Esto garantizará que la expansión de las PBH sea no sólo rentable, sino también inclusiva, territorialmente equilibrada y ambientalmente responsable.

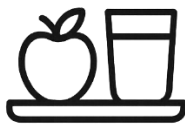
7.1.4 Género, Equidad e Inclusión Social (GESI) para el Escalamiento de las PBH

El escalamiento de las PBH representa una oportunidad para fortalecer la autonomía económica, el liderazgo y el reconocimiento de las mujeres y jóvenes rurales dentro de los sistemas agroalimentarios. Más allá de su aporte nutricional, la innovación puede convertirse en un vehículo de inclusión y justicia económica, si se acompaña con acciones que fortalezcan sus capacidades productivas y empresariales, aseguren su acceso a beneficios del mercado y amplíen su participación en espacios de decisión. Al integrar la nutrición con la generación de ingresos y el liderazgo local de mujeres y jóvenes, la adopción de las PBH puede contribuir a transformar gradualmente las relaciones de poder y hacer visibles los aportes de estas personas al desarrollo rural sostenible. A continuación, se presenta una estrategia para integrar el componente de Género, Equidad e Inclusión Social (GESI) al plan de escalamiento de las PBH, estableciendo impactos esperados, actividades e indicadores que permitan medir avances en cuanto a autonomía económica, liderazgo y participación de mujeres y jóvenes rurales a lo largo de la cadena de valor. La estrategia está basada en el Enfoque Transformador de Género (Gender Transformative Approach, GTA), cuyo principio es que la igualdad de género acelera el impacto del escalamiento: al fortalecer el liderazgo y la autonomía de las mujeres y jóvenes rurales, se incrementa la adopción de innovaciones, la sostenibilidad económica y la equidad nutricional en los hogares. La estrategia ha sido operativizada de acuerdo con FAO & CGIAR (2024).

- a. **Declaración de Impacto:** Se busca promover la equidad en el acceso a los beneficios del escalamiento de las Papas Biofortificadas, mediante acciones que fortalezcan la autonomía económica, la capacitación técnica y el liderazgo de las poblaciones objetivo. Reconociendo que la equidad supone no solo igualdad de oportunidades, sino también un apoyo diferenciado a quienes históricamente han enfrentado mayores barreras, se prioriza la inclusión activa de mujeres y jóvenes rurales en los sistemas de producción, comercialización y gobernanza territorial.



Desarrollo
inclusivo



Alimentación
escolar



Empleo para
mujeres y
jóvenes rurales



Liderazgo

- b. **Desafíos Clave:** a continuación, se definen los principales desafíos que se presentan en las comunidades rurales donde las primeras fases del escalamiento de las PBH tendrán lugar.
 - Participación limitada de mujeres y jóvenes en decisiones productivas, comerciales y de gobernanza

- Escaso acceso a recursos, capacitación técnica y oportunidades de liderazgo.
 - Invisibilidad del rol femenino y juvenil en la innovación y los beneficios del mercado.
- c. **Actividades con enfoque GTA para el escalamiento de las PBH:** A continuación, se dan algunos ejemplos de actividades que pueden potenciar mayor igualdad y justicia de género en el escalamiento de las PBH
- A1. Fortalecer capacidades y control productivo: Implementar una escuela de liderazgo y formación técnica garantizando la participación de mujeres y jóvenes en producción de semilla, manejo agronómico y comercialización, promoviendo su participación en redes locales de multiplicación y en acuerdos territoriales.
- A2. Asegurar beneficios económicos y visibilidad: Apoyar emprendimientos femeninos y juveniles en procesamiento y comercialización; fomentar su presencia en ferias, programas de compras públicas y en las campañas de comunicación, visibilizando su aporte en la lucha contra la anemia.
- A3. Apoyar que la voz de las mujeres y jóvenes se escuche y que ejerciten su poder de decisión: Incluirles en comités de semilla y espacios de coordinación territorial, y en espacios de formación en promotoría comunitaria para la nutrición y biofortificación (articulación con programas sociales).
- d. **Resultados Esperados**
- Participación y liderazgo equitativo de mujeres y jóvenes en la cadena de valor de las PBH.
 - Mayor acceso a ingresos, información y espacios de decisión en ámbitos productivos y comunitarios para mujeres y jóvenes.
 - Reconocimiento social y económico del rol de las mujeres y jóvenes en el escalamiento de la innovación.
- e. **Indicadores Cuantitativos:** Los siguientes ejemplos de indicadores se alinean con los ejes del plan de escalamiento y se orientan a medir avances y monitorear participación, liderazgo, acceso a beneficios económicos, capacitación, organización, emprendimiento y participación en mercados de mujeres y jóvenes.
- % de mujeres y jóvenes con capacidades mejoradas en producción, liderazgo y comercialización de PBH del total de personas capacitadas.
 - % de mujeres y jóvenes del total de población participando formalmente en redes regionales de semilla certificada (vincula con el eje "Economía circular de la semilla").
 - N° de emprendimientos liderados por mujeres y jóvenes que participan en la producción, venta o procesamiento de PBH (vincula con el eje "Integración en cadenas de valor rentables").
 - % de comités locales ligados a la cadena de valor de las PBH liderados por mujeres y jóvenes.
 - N° de mujeres y jóvenes actuando en promotoría comunitaria en nutrición y biofortificación.
 - N° de convenios o alianzas territoriales con metas explícitas de participación femenina y juvenil.
 - % de utilidades o excedentes reinvertidos en capacitación y fortalecimiento de capacidades de mujeres y jóvenes rurales (vincula con el eje "Reinversión productiva y social").
- f. **Indicadores Cualitativos:** los siguientes ejemplos de indicadores capturan cambios en percepciones, relaciones y dinámicas de poder asociados al proceso de escalamiento de las PBH. Evalúan cómo las mujeres y jóvenes ganan voz, reconocimiento y poder de decisión en los espacios productivos y

comunitarios, así como su aporte a la transformación social y cultural hacia sistemas agroalimentarios más equitativos.

- Testimonios que reflejen autonomía y reconocimiento del liderazgo de mujeres y jóvenes en la cadena de valor de las PBH.
- Cambios en la percepción comunitaria sobre el rol femenino en la agricultura y la toma de decisiones vinculadas a la producción, procesamiento o comercialización de PBH.
- Evidencia de participación de mujeres en la planificación territorial y la gobernanza de la cadena de valor de las PBH.
- Relatos o estudios de caso que evidencien el impacto de la participación femenina en la sostenibilidad del modelo de negocio, especialmente en la gestión de semilla, comercialización y reinversión.
- Percepción institucional y empresarial sobre el valor agregado de integrar a mujeres y jóvenes en las redes de semilla, emprendimientos y alianzas público-privadas.

En la Tabla 12 se da un ejemplo de la integración operativa del enfoque transformador de género (GTA) dentro del plan de escalamiento de las PBH, mediante metas e indicadores clave para cada fase —producción, comercialización y gobernanza— orientados a fortalecer la autonomía económica, el liderazgo y la participación de mujeres y jóvenes rurales.

Tabla 12: Matriz de metas e indicadores de género, equidad e inclusión social por fase de escalamiento de las PBH

| Componente | Metas de género | Indicadores |
|--|--|--|
| Producción de semilla (Fase 1) | 100 mujeres capacitadas como semilleras y promotoras locales | % de mujeres capacitadas / total participantes |
| Comercialización y valor agregado (Fase 2) | 40 % de participación femenina en emprendimientos PBH | % de mujeres en redes comerciales / n° de negocios activos |
| Gobernanza territorial (Fase 3) | Liderazgo femenino en comités locales y espacios de decisión | N° de mujeres en cargos directivos / mesas COMSAN-CRSAN. |

7.1.5 Consideraciones socioculturales para el manejo de las semillas PBH

En el contexto peruano, es importante reconocer que los agricultores tradicionalmente conservan e intercambian semilla después de haber probado variedades entregadas por distintos programas, instituciones o proyectos de desarrollo. Esta práctica ancestral forma parte de la cultura agrícola andina, basada en el principio del ayni (reciprocidad) y en una larga tradición de intercambio libre de variedades entre familias y comunidades. Lejos de ser un fenómeno que pueda controlarse o evitarse, este intercambio constituye un mecanismo sociocultural de conservación y difusión de la biodiversidad agrícola, que ha permitido la supervivencia de tubérculos y otras especies durante siglos. En consecuencia, el Centro Internacional de la Papa (CIP), en su rol de institución científica, no puede ni debe intentar restringir esta práctica, sino más bien comprenderla y gestionarla responsablemente dentro del marco del escalamiento de las PBH.

Desde el punto de vista legal y ético, esto implica reconocer que la propiedad intelectual y los derechos de uso de las variedades no deben entrar en conflicto con los derechos consuetudinarios y las prácticas culturales de las comunidades campesinas. En este sentido, el escalamiento de las PBH debe asegurar que ninguna persona de la población ni del CIP resulte perjudicada por la circulación informal de semilla, siempre que se mantenga el principio de no comercialización indebida ni uso fraudulento de la identidad genética o de marca de las PBH.

Por ello, los marcos de actuación del proyecto —y en particular, sus acuerdos con productores semilleros y aliados institucionales— deben incluir cláusulas de salvaguarda y de corresponsabilidad, donde se reconozca la coexistencia entre los sistemas formales e informales de semilla, asegurando trazabilidad para los fines de control sanitario y comercial, pero sin criminalizar las prácticas tradicionales de intercambio y resiembra campesina.

En última instancia, el propósito del escalamiento de las Papas Biofortificadas trasciende la rentabilidad económica que puedan obtener los semilleros o los actores de la cadena comercial. El objetivo final del proyecto es contribuir a erradicar la anemia y mejorar la nutrición de las poblaciones vulnerables, promoviendo un modelo de retribución inclusiva y equitativa que valore el papel de todos los actores —desde el agricultor custodio hasta el consumidor final— en la construcción de un sistema alimentario más saludable y sostenible.

7.2 Riesgos y Medidas de Mitigación

Toda innovación y proceso de escalamiento genera efectos sociales, económicos o ambientales que no siempre podemos prever. Estos impactos, tanto positivos como negativos, representan riesgos para la sostenibilidad de nuestras iniciativas y requieren una gestión cuidadosa que combine aprendizaje, adaptación y mitigación oportuna. El conjunto de medidas que se exponen en la Tabla 13 busca precisamente reducir los principales riesgos que limitan la producción, difusión y sostenibilidad de la semilla de papa nativa, fortaleciendo su base técnica, institucional y comercial. Su aplicación coordinada permitirá mejorar la disponibilidad, la confianza y el impacto territorial de la innovación.

Tabla 13: Principales riesgos, efectos potenciales y medidas de mitigación para el escalamiento de las PBH.

| Riesgo principal | Efecto potencial | Medidas de mitigación |
|--|--|--|
| Lenta multiplicación y escasa disponibilidad de semilla certificada | Retraso en la diseminación y pérdida de confianza de productores | Ampliar oferta de semilla mediante alianzas público-privadas y trazabilidad básica |
| Concentración de semillas en pocos actores y limitada inversión descentralizada | Desabastecimiento regional y vulnerabilidad del sistema | Impulsar inversión regional y fortalecer redes locales de semilleros |
| Baja demanda del producto final (PBH) | Baja viabilidad económica y desinterés de productores o inversionistas | Realizar validación de mercado, campañas de promoción y alianzas con compradores privados y públicos |
| Baja producción en campos comerciales | Bajo nivel de adopción de las PBH por parte de los agricultores, debido al abastecimiento irregular de semilla y a su limitada inserción en los mercados | Establecer alianzas público-privadas para financiar y acompañar la producción en campos comerciales |
| Falta de protocolos técnicos validados y adaptados | Baja productividad y dificultades en adopción | Validar y difundir protocolos ajustados a distintas zonas agroecológicas |
| Falta de estrategias comerciales y de posicionamiento | Baja demanda y desarticulación con las cadenas de valor | Promover estrategias conjuntas de comercialización, marca y distribución |
| Escasa evidencia nutricional actualizada | Débil respaldo institucional y sanitario | Actualizar estudios y difundir resultados de manera accesible y comprensible |
| Limitada cobertura y baja capacidad técnica local | Implementación desigual y menor impacto | Fortalecer capacidades locales mediante formación práctica y acompañamiento continuo |
| Baja visibilidad pública de la innovación | Menor apoyo político y del consumidor | Reforzar comunicación y difusión en medios y territorios |
| Falta de integración formal en programas sociales y compra pública | Escaso respaldo financiero y sostenibilidad limitada | Articular con políticas públicas y mecanismos de compra inclusiva |
| Percepción de las variedades como riesgo para la diversidad local | Desconfianza de comunidades y actores locales; rechazo a su introducción o pérdida de legitimidad social | Comunicar beneficios complementarios de las PBH, subrayando su aporte a la seguridad alimentaria y su potencial para fortalecer la biodiversidad local mediante la incorporación de dos nuevas variedades a la canasta de papas nacionales |
| Asociación de la PBH con cultivos genéticamente modificados (GM) | Rechazo social o institucional y menor aceptación en mercados o programas públicos | Aclarar el origen y el proceso de mejoramiento convencional mediante mensajes claros, materiales informativos y charlas técnicas |
| Invisibilidad de la característica de alto contenido a simple vista | Dificultad para entender el concepto de biofortificación, y como resultado baja adopción por parte de productores y consumidores. | Promover estrategias conjuntas de comercialización, marca y distribución que destaquen visualmente el valor nutricional de las PBH y fortalezcan su reconocimiento en el mercado |

7.3 Indicadores de Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL)

Las estrategias de Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL) permiten analizar cómo se escalan las innovaciones, es decir, cómo amplían su alcance, fortalecen sus capacidades y generan cambios sostenibles en diferentes niveles del sistema agrícola y alimentario. En este marco, el Apéndice 2 incluye algunos de los indicadores más representativos de las distintas secciones del documento. Estos pueden servir como base para el monitoreo colectivo y la mejora del proceso de escalamiento..

7.4 Aprendizajes y Valores a Preservar

El escalamiento de las papas biofortificadas debe cuidar los principios que aseguran su impacto positivo y sostenibilidad a largo plazo. Estos aprendizajes y valores orientan cómo avanzar sin perder la esencia de la innovación:

- Liderazgo comunitario: fortalecer el rol de las comunidades en la validación y producción de papas biofortificadas, garantizando su pertinencia local y su arraigo cultural.
- Equidad de género: promover la participación protagónica y reconocida de las mujeres en la selección, producción y promoción del consumo de papas biofortificadas.
- Respeto a la diversidad y sostenibilidad ecológica: conservar la biodiversidad de papas nativas y promover prácticas agroecológicas que mantengan su valor nutricional y ambiental.
- Colaboración y transparencia: consolidar la confianza entre instituciones públicas, privadas y comunidades, asegurando una comunicación clara y una implementación coherente.

8 Conclusiones

La Estrategia de Escalamiento de las Papas Biofortificadas traza una hoja de ruta integral y basada en evidencia científica y en un fuerte tejido de alianzas, para enfrentar de manera sostenible la anemia y fortalecer la seguridad alimentaria del Perú y las comunidades andinas. Esta innovación demuestra que cuando la ciencia se une con la cultura, la comunidad, los mercados y las entidades públicas, puede ayudar a mejorar la nutrición y la salud pública desde los alimentos que forman parte de nuestra identidad y orgullo nacional.

Más que una innovación agrícola, las PBH son una apuesta por el futuro del país: una plataforma de desarrollo y prosperidad compartida que une conocimiento científico, liderazgo local y compromiso interinstitucional para contribuir al combate de la anemia causada por deficiencia de hierro. Buscan generar bienestar social, dinamizar economías rurales y consolidar un modelo agrícola inclusivo que inspire orgullo, salud y sostenibilidad.

En este proceso, cada alianza y actor (CIP, comunidad, sector público, sector privado, academia, etc.) tiene un papel decisivo y la oportunidad de liderar con propósito. Invertir en la multiplicación de semilla certificada, el procesamiento, la comercialización y la promoción de las PBH es sembrar impacto real: una inversión que genera retorno económico y social al mismo tiempo. Cada alianza contribuye a posicionar un producto con identidad nacional, alta demanda potencial y valor simbólico como alimento del Perú que nutre, integra y transforma.

El éxito de esta estrategia depende de una acción colaborativa y multisectorial que articule al Estado, las empresas, la cooperación, la academia y las comunidades rurales.

El enfoque de economía circular de semilla, las cadenas de valor inclusivas, la reinversión productiva y social en innovación y educación nutricional, y un enfoque transformador de género (GTA) que promueve autonomía y liderazgo de mujeres y jóvenes, son los pilares que sostienen su sostenibilidad.

Así, las PBH son un aporte a la apuesta país por un modelo de agricultura nutricional, equitativa y resiliente, que une ciencia, mercado y comunidad para reducir la anemia, generar prosperidad rural y fortalecer la identidad alimentaria del Perú.

9 Referencias

- ALCAZAR, Lorena. 2013. The Economic Impact of Anaemia In PERU. GRADE; Action Against Hunger. ISBN: 978-9972-615-69-6. 82 pages.
https://repositorio.grade.org.pe/bitstream/handle/20.500.12820/50/LIBROGRADE_ANEMIAENG.pdf?sequence=1
- Al-Kassab-Córdova A, Mendez-Guerra C, Robles-Valcarcel P, Iberico-Bellomo L, Alva K, Herrera-Añazco P, Benites-Zapata VA. 2023. Inequalities in anemia among Peruvian children aged 6-59 months: A decomposition analysis. *Front Public Health*. 2023 Mar 31;11:1068083. doi: 10.3389/fpubh.2023.1068083. PMID: 37064707; PMCID: PMC10102391.
- American Red Cross. (s. f.). Iron-rich foods to eat before / during / after a blood donation.
<https://www.redcrossblood.org/donate-blood/blood-donation-process/before-during-after/iron-blood-donation/iron-rich-foods.html>. (last date visited: 11/07/2025).
- Berkley, S., Bobadilla, J. L., Hecht, R. M., Hill, K., Jamison, D. T., Murray, C. J. L., Musgrove, P. A., Saxenian, H., & Tan, J.-P. (1993). *World development report 1993: Investing in health*. Washington, DC: World Bank Group.
<http://documents.worldbank.org/curated/en/468831468340807129> (last date visited: 11/07/2025).
- Building Nutritious Food Baskets (BNFB). (s.f.). Hechos sobre biofortificación. Centro Internacional de la Papa.
<https://cipotato.org/es/bnfb/facts/> (last date visited: 11/07/2025).
- Burgos, G., Liria, R., Zeder, C., Kroon, P. A., Hareau, G., Penny, M., Dainty, J., Al-Jaibaji, O., Boy, E., Mithen, R., Hurrell, R. F., Salas, E., zum Felde, T., Zimmermann, M. B., & Fairweather-Tait, S. (2023). Total iron absorbed from iron-biofortified potatoes is higher than that from non-biofortified potatoes: A randomized trial using stable iron isotopes in women from the Peruvian highlands. *The Journal of Nutrition*, 153(6), 1710–1717.
<https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2023.04.010>
- CGIAR. (2023). Peruvian study finds biofortified potatoes can deliver more than 50 % of daily iron requirements for women. <https://www.cgiar.org/news-events/news/peruvian-study-finds-biofortified-potatoes-can-deliver-more-than-50-of-daily-iron-requirements-for-women/> (last date visited: 11/07/2025).
- Díaz, A. L.; Carbajal, M. C. A. 2024. Análisis de factores que limitaron o contribuyeron a la implementación del proyecto piloto “Hacia la eliminación de la anemia en las zonas altoandinas: vinculación de la protección social con la agricultura y las intervenciones nutricionales para el escalamiento – Anemia Cero en los distritos de Curgos y Julcán, Departamento de La Libertad, 2019-2021”. Tesis de Maestra en Gerencia Social con mención en Gerencia de Programas y Proyectos de Desarrollo. Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).
<https://tesis.pucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6599c5f2-a6bd-441f-acb8-cbd2e0a292a9/content>
- International Potato Center (CIP) (2022). Towards Eliminating Anemia in the High Andes: Linking Social Protection with Agriculture and Nutrition Interventions for Scaling: “Zero Anemia”. Final Technical Report 7 March 2022. IDRC Grant No.: 109024–001 - ID1385-IDRC. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/server/api/core/bitstreams/dd00157f-fa38-4411-b482-ec78044807ad/content>
- De Haan, S., Burgos, G., Liria, R., Rodríguez, F., Creed-Kanashiro, H. M., & Bonierbale, M. (2019). The nutritional contribution of potato varietal diversity in Andean food systems: A case study. *American Journal of Potato Research*, 96(2), 151–163. <https://doi.org/10.1007/s12230-018-09707-2>
- FAO & CGIAR. (2024). Guidelines for measuring gender transformative change in the context of food security, nutrition and sustainable agriculture. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/821502e3-f7ae-449b-b432-11abd1a5bb87/content> (last date visited: 11/07/2025)
- GBD 2021 Anaemia Collaborators (2023). Prevalence, years lived with disability, and trends in anaemia burden by severity and cause, 1990–2021: findings from the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet Haematology*, 10(9), e713–e734. [https://doi.org/10.1016/S2352-3026\(23\)00160-6](https://doi.org/10.1016/S2352-3026(23)00160-6)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. (2024). El 43,1 % de la población de 6 a 35 meses de edad sufrió de anemia en el año 2023. <https://m.inei.gob.pe/prensa/noticias/el-431-de-la-poblacion-de-6-a-35-meses-de-edad-sufrio-de-anemia-en-el-ano-2023-1507/> (last date visited: 11/07/2025)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. (2025). Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, ENDES 2024 – Informe. <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/6813623-peru-encuesta-demografica-y-de-salud-familiar-endes-2024>.

International Potato Center (CIP). (s. f. a). Proyecto ISSANDES. Recuperado de <https://cipotato.org/uncategorized/proyectos-en-curso/>

International Potato Center (CIP). (2018). Iron- and zinc-rich potatoes hold the promise of better health for rural families. Recuperado de <https://cipotato.org/blog/iron-zinc-fortified-potatoes-hold-promise-better-health-rural-families/> (last date visited: 11/07/2025)

International Potato Center (CIP). (2019). Lucha contra la anemia requiere enfoques integrados de agricultura y nutrición, basados en la innovación. <https://cipotato.org/es/blog-es/lucha-contra-anemia-requiere-enfoques-integrados-agricultura-nutricion/>

International Potato Center (CIP). (2019). Papas biofortificadas para ayudar a reducir niveles de anemia en los Andes. Perfil del proyecto. 2 p. <https://hdl.handle.net/10568/101585> (last date visited: 11/07/2025)

International Potato Center (CIP). (2023). CIP-PUKA YAWRI: Nueva variedad de papa biofortificada con alto contenido de hierro [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=E7eif-N1seg> (last date visited: 11/07/2025)

International Potato Center (CIP). (2023, noviembre 7). CIP-KALLPA YAWRI: Nueva variedad de papa biofortificada con alto contenido de hierro [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZPbHb8GOBQI> (last date visited: 11/07/2025).

International Potato Center (CIP). (2024, junio 12). *Biofortified potatoes: Fighting anemia in Peru* [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=pWRdUfWKE_s (consultado: 7.11.2025)

International Potato Center - CIP. (2024a). CIP-KALLPA YAWRI: Nueva variedad de papa biofortificada con alto contenido de hierro [Folleto]. Lima, Perú. <https://hdl.handle.net/10568/148884>

International Potato Center - CIP. (2024b). CIP-KALLPA YAWRI (Fuerza de Hierro): Cultivar de papa biofortificada con alto contenido de hierro. Expediente técnico de variedad de papa (80 p.). Lima, Perú. <https://hdl.handle.net/10568/149149>

International Potato Center - CIP. (2024c). CIP-PUKA YAWRI: Nueva variedad de papa biofortificada con alto contenido de hierro [Folleto]. Lima, Perú. <https://hdl.handle.net/10568/148885>

International Potato Center - CIP. (2024d) CIP-PUKA YAWRI (Roja de Hierro). Cultivar de papa biofortificada con alto contenido de hierro. Expediente técnico de variedad de papa. Expediente técnico de variedad de papa (91 p.). Lima, Perú. DOI: 10.4160/cip.2024.07.002

Instituto Peruano de Economía - IPE. (2024). Pobreza urbana aumentó en todas las regiones. <https://ipe.org.pe/pobreza-urbana-aumento-en-todas-las-regiones/> (consultado: 07.11.2025)

Jongstra, R., Mwangi, M. N., Burgos, G., Zeder, C., Low, J. W., Mzembe, G., Liria, R., Penny, M., Andrade, M. I., Fairweather-Tait, S., Zum Felde, T., Campos, H., Phiri, K. S., Zimmermann, M. B., & Wegmüller, R. (2020). Iron Absorption from Iron-Biofortified Sweetpotato Is Higher Than Regular Sweetpotato in Malawian Women while Iron Absorption from Regular and Iron-Biofortified Potatoes Is High in Peruvian Women. *J Nutr.* 2020 Dec 10;150(12):3094-3102. doi: 10.1093/jn/nxaa267. PMID: 33188398; PMCID: PMC7726126.

Kihui, E., Naziri, D., Lenaerts, B., Kante, M., Andrade, J., Lindqvist-Kreuze, H., Mendes, T., Chaudhari, S., Salas, E., Burgos, G., Polar, V., Hareau, G., Juma, J., Mohl, S., Torres, J., Ranck, J., Campos, H., & Barker, I. (2025, September 15). *FePotato: Draft business plan for Fe-biofortified potato* [PowerPoint presentation]. International Potato Center (CIP).

Ministerio de Agricultura y Riego - MIDAGRI. (2018). Resolución Ministerial N.º 010-2018-MINAGRI: Reglamento específico de semillas de papa. Lima, Perú: Autor. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/midagri/normas-legales/190800-010-2018-minagri>

National Institutes of Health - NIH. Office of Dietary Supplements. (s. f.). Iron: Fact sheet for health professionals. U.S. Department of Health and Human Services. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Iron-HealthProfessional/> (last date visited: 11/07/2025).

Ordinola, M.; Fonseca, C.; Maldonado, L.; Suarez, V.; Pradel, W.; Devaux, A.; Hareau, G. (2022). Sistemas alimentarios y productivos en la zona andina: agricultura, nutrición y generación de ingresos. In *El Problema Agrario en Debate*. SEPIA XIX / Seminario Permanente de Investigación Agraria.- Lima, 2022. Pages: 651-678

Salas, E., Bastos, C., Maccera, C., Cevallos, D., De Boeck, B., Burgos, G., & Campos, H. (2021). Potenciales nuevas variedades de papa biofortificada con altos contenidos de hierro y zinc, para contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional en agricultura familiar alto andina: Reporte final STC. Lima, Perú: Centro Internacional de la Papa. <https://doi.org/10.4160/9789290605935>

Sartas, M., Schut, M., van Schagen, B., Thiele, G., Proietti, C., & Leeuwis, C. (2020). Scaling readiness: Concepts, practices, and implementation. International Potato Center, on behalf of RTB. <https://cgspace.cgiar.org/items/544341cd-8065-4cc5-84fd-4827cbf32a71>

Tan-Torres Edejer, T., Baltussen, R., Adam, T., Hutubessy, R., Acharya, A., Evans, D. B., & Murray, C. J. L. (Eds.). (2003). *Making choices in health: WHO guide to cost-effectiveness analysis*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/42699>

UNICEF Perú. (s.f.). Que la anemia no los alcance. UNICEF. <https://www.unicef.org/peru/que-la-anemia-no-los-alcance>. (last date visited: 11/07/2025)

10 Apéndices

Apéndice 1. Matriz de objetivos, metas e indicadores por componente estratégico del proceso de escalamiento de la papa biofortificada.

| COMPONENTE | OBJETIVOS | META | INDICADOR |
|---|---|---|---|
| 1. Producción y certificación de semilla | Garantizar la base técnica y genética de la innovación mediante semilla certificada, trazable y disponible en los territorios priorizados. Promover la producción de semilla con pequeños productores (semilla de calidad declarada). | <ul style="list-style-type: none"> • X productores certificados en Y regiones • X Volumen (t) de semilla certificada y de calidad declarada y distribuida. • X Volumen (t) de semilla producida. | <ul style="list-style-type: none"> • N° de productores semilleristas certificados. • N° de regiones con redes operativas de semilla PBH. • Volumen (toneladas) de semilla certificada producida. • Volumen de semilla de calidad declarada producida. |
| 2. Canales de distribución y acceso a semilla de calidad | Asegurar que las familias rurales y actores institucionales accedan a semilla certificada y semilla de calidad declarada de forma eficiente y sostenible. | <ul style="list-style-type: none"> • 32.000 familias rurales acceden a semilla certificada a través de sistemas de vales, compras públicas y alianzas privadas. • 10 proveedores de papa de programas de alimentación y supermercados acceden a semilla certificada | <ul style="list-style-type: none"> • N° de familias beneficiarias con acceso a semilla certificada. • N° de alianzas público-privadas activas para distribución. |
| 3. Producción comercial y articulación con mercados | Escalar la producción de PBH hacia la sostenibilidad económica mediante cadenas de valor inclusivas y alianzas territoriales. | <ul style="list-style-type: none"> • 52 hectáreas de PBH cultivadas comercialmente • Inserción estable en por lo menos 1 cadena de supermercados y 1 cadena de compras públicas orientada a programas sociales. | <ul style="list-style-type: none"> • Superficie cultivada (ha) ; Rendimiento promedio (t/ha). • N° de cadenas de valor integradas con PBH (supermercados, gastronomía, agroindustria, compras públicas). • N° de acuerdos comerciales sostenibles (mín. 3 años). • Volumen de PBH en mercados abiertos y programas sociales. |
| 4. Educación nutricional y promoción del consumo | Fomentar la adopción sostenida de las PBH mediante educación alimentaria y sensibilización del consumidor. | <ul style="list-style-type: none"> • X personas (especialmente mujeres, niños y jóvenes) participan en procesos de educación nutricional y promoción del consumo saludable de PBH. | <ul style="list-style-type: none"> • N° de campañas y materiales de educación nutricional producidos y difundidos (con participación del sector público y privado) en zonas rurales y urbanas. • N° de escuelas, postas médicas, comedores, ollas comunes y comunidades alcanzadas en zonas rurales y urbanas. • Número de personas (familias) que consumen PBH por regiones en zonas rurales y urbanas. |
| 5. Articulación institucional, incidencia y sostenibilidad | Institucionalizar la biofortificación en políticas públicas, fortalecer alianzas multiactor y posicionar la innovación como bien público nacional. | <ul style="list-style-type: none"> • PBH integradas en X programas nacionales de nutrición, agricultura o compras públicas y reconocidas como alimento saludable del Perú. | <ul style="list-style-type: none"> • N° de políticas, resoluciones o normativas que incluyen PBH. • N° de plataformas o mesas técnicas públicas activas (COMSAN, CRSAN, CGRAS). • N° de plataformas privadas con agenda de trabajo las PBH. |

Apéndice 2. Indicadores de implementación, resultados e impacto para el monitoreo del escalamiento de las PBH.

| Nivel | Indicador | Qué mide | Fuente de verificación | Frecuencia |
|----------------|--|--|---|---|
| Implementación | Superficie cultivada con semilla certificada y/o semilla común | <ul style="list-style-type: none"> Nivel de adopción y expansión inicial del uso de semilla certificada | <ul style="list-style-type: none"> Reportes de semilleros, monitoreo regional de proyectos | <ul style="list-style-type: none"> Anual |
| | Nº de agricultores adoptantes | <ul style="list-style-type: none"> Base de usuarios alcanzada | <ul style="list-style-type: none"> Registros de productores o encuestas de adopción | <ul style="list-style-type: none"> Anual |
| | Participación de mujeres y jóvenes en la cadena de valor | <ul style="list-style-type: none"> Avances en inclusión y equidad de género en la distribución de beneficios generados por el proceso de escalamiento | <ul style="list-style-type: none"> Registros de participación en capacitaciones, convenios con alianzas que integren metas en género, equidad e inclusión (GESI), encuestas desagregadas por sexo y edad | <ul style="list-style-type: none"> Anual |
| | Nivel de reinversión productiva y social en las comunidades vinculadas | <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de sostenibilidad interna del modelo mediante la reinversión de excedentes productivos y financieros | <ul style="list-style-type: none"> Estados financieros, reportes de fondos rotatorios y actas de reinversión territorial | <ul style="list-style-type: none"> Bianual |
| Resultados | Volumen de producción en diferentes segmentos de mercado (Institucional, local urbano, gastronómico) | <ul style="list-style-type: none"> Grado de penetración y diversificación de mercados alcanzado por la innovación | <ul style="list-style-type: none"> Estadísticas de comercialización, reportes de mercados mayoristas, minoristas, supermercados y encuestas de consumo | <ul style="list-style-type: none"> Anual |
| | Incorporación formal de PBH en al menos dos programas/ políticas nacionales | <ul style="list-style-type: none"> Evalúa el nivel de integración institucional de la innovación en programas públicos (alimentación escolar, compras estatales, nutrición) | <ul style="list-style-type: none"> Resoluciones, convenios y acuerdos institucionales (MIDIS, MIDAGRI, MINSA) | <ul style="list-style-type: none"> Bianual |
| | Número y calidad de alianzas activas con el sector privado, gastronómico y de comercialización | <ul style="list-style-type: none"> Mide la articulación público-privada y consolidación de redes de valor sostenibles (nivel de articulación y sostenibilidad del escalamiento) | <ul style="list-style-type: none"> Acuerdos de colaboración, reportes de ferias, contratos y eventos de promoción | <ul style="list-style-type: none"> Anual |
| Impactos | Disminución de anemia en poblaciones objetivo | <ul style="list-style-type: none"> Evaluar el impacto nutricional directo asociado al consumo de PBH y su contribución a dietas más saludables | <ul style="list-style-type: none"> Encuestas nutricionales (ENDES, MINSA), estudios de línea base y evaluaciones de impacto | <ul style="list-style-type: none"> Bianual |
| | Consolidación de una economía circular biofortificada | <ul style="list-style-type: none"> Mide la sostenibilidad integral del modelo económico, social y nutricional a nivel territorial | <ul style="list-style-type: none"> Integración de resultados financieros, alianzas activas y estudios de impacto social | <ul style="list-style-type: none"> Trienal |
| | Nivel de conocimiento y percepción de las PBH | <ul style="list-style-type: none"> Mide la percepción, visibilidad y posicionamiento de las PBH entre consumidores y actores claves | <ul style="list-style-type: none"> Encuestas de percepción, análisis de medios y monitoreo de las redes sociales | <ul style="list-style-type: none"> Anual |



PAPAS BIOFORTIFICADAS. MEJORANDO LA NUTRICIÓN Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA MEDIANTE LA AGROBIODIVERSIDAD ANDINA

DOSSIER Y ESTRATEGIA DE ESCALAMIENTO

