



Concurso de Casos Exitosos 2019

INNOVACIONES DE IMPACTO

Lecciones de la agricultura familiar y su vinculación con la nutrición en América Latina y el Caribe





Catalogación en la fuente proporcionada por la Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo.

Innovaciones con impacto en la nutrición. Lecciones de la agricultura familiar para mejorar la alimentación en América Latina y el Caribe. Esta publicación se realiza en el marco del III Concurso de Casos Exitosos de Innovaciones en la Agricultura Familiar en Agricultura y Nutrición desarrollado por FONTAGRO entre el 2019 y 2020.

Coordinación: Eugenia Saini.

Comité Editorial: Liliana Rosenstein, Eugenia Saini, Marilia Nutti, y Priscila Henríquez.

Colaboradores: David Gómez, Katerine Orbe Vergara, Alexandra Mañunga Rivera, Justina Parma, Laura Arcuri y Luciana Frontoni.

Gráfica y diagramación: Adrián Orsetti.

Fotos e imágenes: Banco de imágenes de FONTAGRO y de los autores de los casos exitosos, todas con sus respectivas autorizaciones.

Washington D. C., marzo de 2020

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas. FONTAGRO es un fondo administrado por el Banco, pero con su propia membresía, estructura de gobernabilidad y activos. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional. Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.





AGRADECIMIENTOS

FONTAGRO agradece a todos los que hicieron posible el III Concurso de Casos Exitosos en Agricultura y Nutrición.

En especial, a los pequeños productores participantes de estas iniciativas que, con su esfuerzo, compromiso y persistencia lograron innovaciones en beneficio de la comunidad.

A las instituciones y organizaciones campesinas por desarrollar, documentar y compartir sus experiencias y las lecciones aprendidas.

A los investigadores y técnicos por el trabajo incondicional para lograr alimentos más nutritivos que nos ayuden a disminuir la desnutrición.

A HarvestPlus por copatrocinar esta iniciativa.

A los evaluadores del concurso.

A los patrocinadores, BID e IICA por su apoyo constante.

A los miembros del Consejo Directivo de FONTAGRO por su colaboración para la realización del concurso.

ORGANIZACIONES PARTICIPANTES





ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
ORGANIZACIONES PARTICIPANTES	4
UN COMPROMISO CON LA MEJORA DE LA NUTRICIÓN DESDE LA AGRICULTURA	7
EL DESAFÍO DE MEJORAR LA NUTRICIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE DESDE LA SEMILLA	8
EL BID Y FONTAGRO	9
MEJORANDO LOS RESULTADOS NUTRICIONALES DE LA AGRICULTURA: INNOVACIÓN CON INCLUSIÓN	10
PRÓLOGO	12
SÍNTESIS EJECUTIVA	13
INTRODUCCIÓN	15
METODOLOGÍA DEL CONCURSO DE CASOS EXITOSOS	16
LECCIONES APRENDIDAS	17
CASOS GANADORES	18
Caso 1. Sembrando diversidad nutricional y agroecológica en el páramo colombiano.	20
Caso 2. Una nutrida canasta alimentaria. Biofortificación para enfrentar el hambre oculta en Panamá.	32
Caso 3. Plataforma BioFORT: la ruta nutritiva hacia la mesa de guatemaltecos.	43
Caso 4. El caso BRS Amélia, un camote contra la malnutrición en el sur de Brasil.	53
CASOS FINALISTAS	62
Caso 5. Seguridad alimentaria y nutrición: al rescate de cultivos andinos en Ecuador.	63
Caso 6. Garantizando la nutrición campesina mediante huertas agroecológicas.	73
Caso 7. Familias minifundistas unidas por la seguridad nutricional en el noreste argentino.	82
Caso 8. Alimentos con atributos funcionales del monte latinoamericano. Productos apícolas de sistemas silvopastoriles de la Argentina, escalados a ALC a través de REDLAC.	93
Caso 9. Productores de semillas contra la desnutrición en Guatemala.	103
Caso 10. Recuperación de la quinua nativa del noroeste argentino.	114
Caso 11. Innovando en el campo mejora la vida familiar en Bolivia.	122

UN COMPROMISO CON LA MEJORA DE LA NUTRICIÓN DESDE LA AGRICULTURA

América Latina y el Caribe (ALC) posee importantes ventajas comparativas en dotación de recursos para afrontar la creciente demanda regional y mundial de alimentos. El 38% de la tierra está destinada al sector agropecuario y cuenta con una de las reservas más importantes de agua dulce y biodiversidad. Sin embargo, con 15 millones de pequeños y medianos agricultores que cubren unos 400 millones de hectáreas, existen comunidades rurales y periurbanas que enfrentan problemas de inseguridad alimentaria y malnutrición.

Mejorar la nutrición desde la agricultura familiar requiere esfuerzos mancomunados de actores públicos y privados y de la sociedad civil para implementar cambios tecnológicos, organizacionales, institucionales y normativos, con los productores como protagonistas.

FONTAGRO, como mecanismo de cooperación de América Latina, el Caribe y España, patrocinado por el BID y el IICA, constituye una herramienta efectiva para apoyar los sistemas de investigación y desarrollo agropecuarios y ayudar a resolver los desafíos de la región. Entre las líneas estratégicas consensuadas por el Consejo Directivo, integrado por las máximas autoridades de los institutos de investigación de los 15 países miembros, se incluye la diversificación de la producción y el aumento de las cantidades de nutrientes aportados por los cultivos básicos, a fin de mejorar la dieta familiar.

Estas intervenciones no solo están enfocadas a las comunidades más vulnerables entre los 60 millones de habitantes de zonas rurales de estos países, sino que sus resultados tienen alto potencial de replicabilidad. Una fortaleza para afrontar este desafío es la red de más de 10 mil investigadores y 330 estaciones experimentales de los INIA de la membresía. En las plataformas de innovación de FONTAGRO convergen además otras instituciones públicas y privadas,

universidades y agencias, lo que contribuye a lograr soluciones consistentes que puedan escalarse en diferentes territorios. Otra herramienta para impulsar avances en la calidad alimentaria es identificar y difundir experiencias exitosas de la agricultura familiar, desarrolladas en forma colectiva y participativa con organizaciones que actúan en el territorio.

Estos mecanismos se potencian mediante alianzas flexibles alrededor de un proyecto con agencias de todo el mundo, que suman aportes y conocimientos para fomentar la innovación en la agricultura regional. Una de ellas es HarvestPlus, un programa conjunto entre institutos del sistema CGIAR -conformado por 15 centros de investigación internacionales- que facilita el esfuerzo global para paliar el hambre oculta causada por la falta de nutrientes esenciales en la dieta.

Esta visión compartida llevó a coordinar tareas entre FONTAGRO y HarvestPlus para realizar el III Concurso de Casos Exitosos en Agricultura y Nutrición, buscando formar opinión entre decisores sobre la importancia estratégica de la agricultura en la nutrición como nuevo paradigma para fortalecer la seguridad alimentaria.

En nombre de los países miembros de FONTAGRO agradecemos a los productores e investigadores que participaron de los casos que se presentan en esta publicación, muestra de nuestro compromiso con la innovación agrícola para promover una mayor cantidad y calidad de alimentos con criterios de equidad y sostenibilidad.

FONTAGRO

EL DESAFÍO DE MEJORAR LA NUTRICIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE A TRAVÉS DE SEMILLAS NATURALMENTE NUTRITIVAS

Más de dos mil millones de personas en todo el mundo sufren de deficiencia de micronutrientes, lo que puede causar ceguera, debilitar su inmunidad, retraso del desarrollo cerebral, hemorragia durante el parto y otros problemas de salud graves. Una solución innovadora es la biofortificación: el uso de técnicas convencionales de mejoramiento de cultivos para desarrollar cultivos alimenticios básicos naturalmente enriquecidos con vitamina A, hierro y zinc, todos los micronutrientes identificados por la Organización Mundial de la Salud como los más deficientes a nivel mundial. Estos cultivos más saludables benefician a las familias campesinas de bajos ingresos que no pueden acceder a dietas nutritivas.

HarvestPlus es una alianza global que durante más de 15 años ha liderado un esfuerzo para desarrollar y promover cultivos biofortificados, contribuyendo a avanzar en un futuro con seguridad alimentaria. HarvestPlus es parte del Programa de Investigación del CGIAR sobre Agricultura para la Nutrición y la Salud, y trabaja con muchos centros de investigación internacionales del CGIAR para aliviar el hambre oculta causada por la falta de nutrientes esenciales en la dieta.

Hasta la fecha, se han lanzado más de 240 variedades biofortificadas de 12 cultivos básicos como bienes públicos internacionales, y se están probando cientos de nuevas variedades en 60 países, en colaboración con los sistemas nacionales de investigación agrícola y otros socios. Además, 24 gobiernos han incluido el biofortificación en sus políticas y programas de salud, nutrición y agricultura. Más de 42 millones de personas consumen estos alimentos nutritivos. Los datos de ensayos clínicos demuestran que el consumo regular de cultivos biofortificados conduce a reducciones significativas de diarrea, neumonía, deficiencia de hierro y ceguera, así como mejoras en la memoria, la atención y la actividad física.

En América Latina y el Caribe (ALC), se ha trabajado para aumentar el contenido de hierro en frijoles; zinc en arroz, frijoles y maíz; y betacaroteno el camote y la yuca, los cultivos más importantes en las comunidades rurales con inseguridad alimentaria, con la liberación de variedades biofortificadas en varios países.

Un desafío para la región es que muchos financistas están centrando su programas de alimentos y nutrición en el África subsahariana y el sur de Asia, ya que las tasas promedio de desnutrición de estas regiones son más altas que en ALC. Sin embargo, los niveles de desnutrición y deficiencia de micronutrientes siguen siendo altos en países como Haití y Guatemala, y existen desafíos para las familias de bajos ingresos en otras partes de la región. En todos los países de ALC, la colaboración de los actores públicos y privados locales que trabajan en el problema de la nutrición es esencial para proporcionar semillas biofortificadas y asistencia técnica como una estrategia efectiva para mejorar la nutrición. Varios países de la región han tomado la iniciativa de integrar el biofortificación en sus políticas y programas, y se han realizado importantes investigaciones sobre la biofortificación en todo el hemisferio.

Para HarvestPlus, nuestra alianza con FONTAGRO, formada por las autoridades de más alto nivel de institutos de investigación en 15 países de ALC y España, es estratégica. La visión compartida del potencial de la agricultura para mejorar la nutrición nos llevó a apoyar a esta organización reconocida internacionalmente para celebrar el “Tercer Concurso de casos exitosos en Agricultura y Nutrición”, con el objetivo de difundir las experiencias de productores e investigadores que han beneficiado a sus comunidades y tienen un alto potencial de replicación. Los cuatro casos ganadores y los siete finalistas destacados en esta publicación, “Innovaciones de impacto”, ofrecen lecciones aprendidas que pretendemos compartir.

En HarvestPlus, valoramos trabajar con los tomadores de decisiones para resaltar la importancia de la biofortificación como una herramienta para fortalecer la seguridad nutricional. Nuestro objetivo es continuar uniendo fuerzas para que mil millones de personas en todo el mundo consuman alimentos con más vitaminas y minerales esenciales para 2030.

**Arun Baral, CEO
HarvestPlus**

El BID y FONTAGRO

Una visión compartida sobre la seguridad nutricional en América Latina y el Caribe.

Uno de los mayores desafíos que enfrentará la humanidad en las próximas décadas es el satisfacer su creciente necesidad de alimentos. La Organización de las Naciones Unidas estima que, en 2050, la población mundial será de 9.800 millones de personas, aproximadamente. Para alimentar a esa población, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente estima que la producción de alimentos deberá aumentar un 50%.

Pero el desafío no es solo en términos de la cantidad de alimentos, sino de su calidad. Específicamente, será necesario asegurar que el contenido nutricional de los alimentos permita que las personas se desarrollen plenamente, lo cual requiere eliminar la deficiencia de micronutrientes conocida como “hambre oculta”. HarvestPlus, un programa del CGIAR (Grupo Consultivo en Investigación Agrícola Internacional, por sus siglas en inglés), persigue precisamente ese objetivo, mediante la fortificación con vitaminas y minerales de los cultivos que forman parte de la canasta básica.

FONTAGRO, con su consolidada trayectoria de más de dos décadas como mecanismo de cooperación de referencia en torno a los desafíos que enfrenta la agricultura familiar de América Latina, el Caribe y España, ha tenido el acierto de asociarse con HarvestPlus para realizar su tercer concurso de casos exitosos en la agricultura familiar precisamente sobre el tema de fortificación de alimentos.

Este es un esfuerzo muy loable, pues contribuye a mostrar cómo la inversión en innovación agrícola familiar puede ayudar a eliminar el flagelo del hambre oculta. Sin embargo, dicha contribución no sería del todo plena sin la difusión de los resultados del concurso. Al hacer un minucioso recuento de esos resultados, el presente volumen, *Innovaciones de impacto*, cumple una tarea muy importante, por lo que estoy seguro de que será de mucha utilidad para los tomadores de decisiones en los sistemas

agroalimentarios y para todos aquellos interesados en estos temas.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) coincide con FONTAGRO en la importancia de los programas agrícolas que tienen en cuenta la nutrición, sobre todo entre las poblaciones más pobres. Por ello, nos complace acompañar a FONTAGRO en esta y otras acciones futuras para promover la buena alimentación y eliminar el hambre oculta en América Latina y el Caribe.

Pedro Martel

Jefe, División de Medio Ambiente,
Desarrollo Rural y
Administración de Riesgos por Desastres
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

MEJORANDO LOS RESULTADOS NUTRICIONALES DE LA AGRICULTURA: INNOVACIÓN CON INCLUSIÓN

En IICA acompañamos este concurso de FONTAGRO con entusiasmo porque sabemos que es crucial acentuar el papel de la agricultura como la principal fuente de nutrición sana a través de los alimentos que la gente cosecha y consume. El resultado llena con creces nuestras expectativas al reconocer que América Latina y el Caribe (ALC) tiene muchos éxitos que pueden servir de modelo, no solo aquí, sino también para otras regiones.

El concepto de agricultura nutricionalmente inteligente (NSmartAg) es radical en el verdadero sentido de la palabra: transformar la agricultura para que cumpla con el doble objetivo de mejorar los ingresos de los agricultores y obtener mejores resultados nutricionales. En el IICA visualizamos NSmartAg como una excelente opción para ALC por varias razones. Primero, contribuirá a diversificar la disponibilidad de alimentos agregando complejidad en esta región caracterizada por el papel predominante de los productos básicos, como la soja, maíz, trigo y la carne de res. Segundo, beneficiará a un estimado de 16,5 millones de pequeños agricultores y agricultores familiares de la región, responsables de hasta el 90% de las explotaciones agrícolas. Tercero, ya que la mayoría de estos agricultores están asociados a la pobreza rural, la NSmartAG proporcionará mayor contenido nutricional, estabilidad y diversidad de la oferta de alimentos, y aumentará la rentabilidad de la producción y, por lo tanto, sus ingresos.

En el marco de la XXXIX Reunión de la Junta Interamericana de Agricultura (JIA), máximo organismo de gobierno del IICA, realizada en 2019, adquirimos dos compromisos fundamentales en esta línea. El primero es el de promover una nueva generación de instituciones, políticas públicas y acciones de cooperación internacional que aseguren los niveles suficientes de inversión pública y privada, particularmente para la investigación, desarrollo e innovación. El segundo compromiso es impulsar el desarrollo de infraestructuras de conectividad, así como

diseñar nuevos sistemas de educación, capacitación y extensión, para posibilitar el acceso y el uso de las nuevas tecnologías y aprovechar las oportunidades que ofrecen para incrementar la productividad y la inclusión de la agricultura familiar, especialmente de la juventud y las mujeres rurales. NSmartAg debe ser parte de la estrategia para cumplir con estos compromisos. Parte de la solución es promover innovaciones con inclusión que tomen en cuenta los diversos senderos posibles, reconociendo los roles de los actores y sus interacciones. Casos como los identificados con FONTAGRO y Harvest Plus nos ayudan en esta tarea ya que juntos promovemos opciones innovadoras, prácticas y tecnologías que ayuden a los pequeños productores a tomar decisiones que simultáneamente aumenten sus ganancias y contribuyan a la nutrición.

También contribuimos a construir y mantener redes vivas que conectan actores locales, nacionales, regionales e internacionales donde promovemos la discusión y el fortalecimiento de capacidades para la innovación. Trabajamos con grupos de mujeres que hacen contribuciones sustanciales a la seguridad alimentaria con su trabajo en la producción y el procesamiento de alimentos, la venta y otras actividades del mercado informal. Ellas son a menudo las responsables de la selección de semillas destinadas a la siembra o la utilización del hogar, custodiando la biodiversidad tan esencial para la agricultura nutricionalmente inteligente. Promovemos su organización y empoderamiento.

Reconocemos que la buena nutrición es a la vez resultado e insumo para el crecimiento económico y el desarrollo social. Por eso, estamos comprometidos con crear conciencia de que invertir en la nutrición por medio de la agricultura es más que un bien social: es una buena política de desarrollo.

Manuel Otero
Director General
Instituto Interamericano de Cooperación
para la Agricultura - IICA

PRÓLOGO

Casos de éxito, una herramienta para decisores

Los concursos de casos exitosos organizados por FONTAGRO, tienen como propósito mejorar el entendimiento de los procesos de innovación en la agricultura familiar y su impacto en la competitividad y en la seguridad alimentaria en forma sostenible. Diseminar estas experiencias es una manera de contribuir a la toma de decisiones de dirigentes, donantes y referentes del sector. Estas acciones estratégicas cuentan con el patrocinio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), y se llevan adelante con el consenso del Consejo

Directivo de FONTAGRO, integrado por las máximas autoridades de los institutos de investigación de los 15 países miembros de América Latina, el Caribe y España, responsables de velar por la I+D+i en sus territorios.

El primer concurso, “Innovaciones para la Agricultura Familiar”, se realizó en 2012. Se recibieron 105 perfiles presentados por investigadores y productores familiares de países miembros de FONTAGRO y de otros que operan en Latinoamérica interesados en la propuesta. Entre ellos, 15 fueron seleccionados para su publicación y tres resultaron ganadores:

“El Mercado de productores de Huancaro, Cusco” de Agrónomos y Veterinarios Sin Fronteras y la Asociación de Productores de Cusco, Perú”; “El Caso Apícola en Argentina y República Dominicana” del INTA, Argentina, y el Centro para el Desarrollo Agropecuario, República Dominicana; y “El Proyecto de Papa Andina” del Centro Internacional de la Papa (CIP), Perú.

En 2015, se realizó un segundo concurso con una temática más específica de alto interés a nivel mundial: “Innovaciones para la adaptación de la agricultura familiar al cambio climático”. En esta oportunidad, además de los patrocinadores históricos, se contó con el respaldo del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, por sus siglas en inglés), un aliado estratégico de FONTAGRO en la materia.

En el marco de esta competencia se recibieron 49 perfiles, también de países miembros y de terceros, de los cuales 11 fueron seleccionados para su publicación y cuatro fueron los ganadores: “Adapta Sertão: una coalición frente al cambio climático”, de la Rede de Desenvolvimento Humano, Brasil”; “Peces que mejoran la seguridad alimentaria en Bolivia” del Centro de Promoción Campesino y la Asociación de Piscicultoras del Norte Integrado, Bolivia; “Cabras criollas en la Patagonia” del INTA y la Secretaria de Agricultura Familiar, Argentina; “Enfrentando la pobreza y vulnerabilidad climática en el Altiplano” del CIP, Perú, y el Centro de Investigación de Recursos Naturales y Medio Ambiente; y la “La Cosecha de Agua en Nicaragua y México” del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego, Colombia.

En este prólogo consideramos oportuno hacer un recorrido histórico por las temáticas y las organizaciones galardonadas, porque entendemos que las soluciones implementadas ante los desafíos de la agricultura familiar siguen teniendo potencial de ser replicadas en otras regiones.

En 2019, FONTAGRO anunció el tercer concurso de casos exitosos, “Agricultura y Nutrición”, que abordó una temática novedosa a nivel mundial: la mejora en la nutrición a partir la innovación en la agricultura familiar. Su metodología, así como los documentos completos de los ganadores y finalistas se despliegan a lo largo de las páginas de la presente publicación que invitamos a compartir.



ver aquí



ver aquí



ver aquí

SÍNTESIS EJECUTIVA

Innovaciones con impacto en la nutrición

Esta nueva publicación de la serie “Innovaciones de impacto” de FONTAGRO reúne por primera vez casos emblemáticos de mejora en la nutrición a partir de la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. Liderados por organizaciones de productores u organismos de investigación, todas las experiencias tienen en común el trabajo conjunto de actores públicos y privados, con el objetivo de diversificar la dieta y desarrollar tecnologías que contribuyan a paliar la malnutrición en comunidades rurales y periurbanas, con beneficios para el conjunto de la sociedad. El rol de los patrocinadores es una fortaleza para poner en valor los casos de éxito. En tal sentido, el III Concurso de Casos Exitosos de Innovaciones en Agricultura Familiar, que dio origen a esta publicación, fue organizado por FONTAGRO, con el apoyo del BID, como representante legal y administrador, y el patrocinio del Programa HarvestPlus del CGIAR y del Instituto Interamericano para la Cooperación en Agricultura (IICA).

Los Casos Exitosos 2019 incluyen la descripción de los escenarios desafiantes que motivaron los cambios, las soluciones implementadas y las lecciones aprendidas, buscando contribuir a un mejor entendimiento del proceso de innovación en la agricultura como movilizador de una mayor cantidad y calidad nutricional de los alimentos. La sección “Nutrientes bajo la lupa” contiene datos que los investigadores empiezan a tener cada vez más en agenda a la hora de desarrollar nuevas variedades y diversificar la producción: el aporte de nutrientes esenciales para el ser humano. Un aspecto motivador de estas experiencias son los testimonios de los beneficiarios que nos acercan a los desafíos vividos y a las problemáticas que se debieron superar para plasmar las nuevas tecnologías en sus comunidades. Las fotos, tomadas por los propios investigadores, técnicos y agricultores, dan cuenta del compromiso asumido por estos pioneros de la mejora nutricional desde la agricultura. Cada caso finaliza con las lecciones

aprendidas y el potencial de replicación en otras regiones y países, esperando contribuir con los decisores a visualizar la oportunidad que significa respaldar la innovación agropecuaria.

Casos premiados

El primer capítulo contiene los cuatro casos ganadores del concurso “Agricultura y Nutrición 2019”. Uno de ellos, titulado “Sembrando la diversidad nutricional y agroecológica en el páramo colombiano” muestra cómo, en apenas dos años, familias campesinas del Páramo de Guerrero, Colombia, que consumían dietas muy pobres, tienen ahora acceso a una alimentación variada y rica en nutrientes, con una veintena de hortalizas, papas nativas y granos andinos ancestrales. Esta diversificación fue promovida por una organización de productores, liderada por mujeres, con apoyo de organismos oficiales y académicos, y fortalecida con la creación de la empresa Páramo Farms S.A.S. El éxito de la experiencia, que señala también el potencial del empoderamiento de las mujeres campesinas como motor de la mejora nutricional, le valió el premio en la categoría “Asociaciones de productores y otras organizaciones privadas”.

A continuación, se presenta “Biofortificación para enfrentar el hambre oculta en Panamá”, un caso protagonizado por 13.000 agricultores de más de 800 comunidades pobres que producen alimentos biofortificados con el apoyo del proyecto “AgroNutre Panamá”, liderado por el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Hoy, 230 mil personas consumen arroz, frijol, maíz y camote, enriquecidos en proteínas de calidad y micronutrientes esenciales, lo que llevó a incluir esta estrategia en las políticas públicas del país, una gran fortaleza para su replicabilidad. El logro, que le significó el premio en la categoría “Sector público nacional y organizaciones no gubernamentales”, sienta las bases para comprender la complejidad de un mecanismo de

cooperación en la lucha contra la malnutrición. Más allá del apoyo internacional desde HarvestPlus, fue primordial la conformación de un equipo de gestión local, interinstitucional y multidisciplinario, que permitió coordinar una intervención exitosa en el territorio, incluyendo aspectos agronómicos, sociales, educativos, sanitarios y nutricionales. El siguiente caso galardonado es “Plataforma Biofort: la ruta nutritiva hacia la mesa de guatemaltecos”, que narra la experiencia de una treintena de actores públicos y privados, liderados por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), que comenzaron a trabajar de manera voluntaria en biofortificación de cultivos, en el país con la mayor desnutrición crónica de Latinoamérica. En cuatro años, se logró que 88 mil pequeños agricultores familiares produzcan y consuman frijol, maíz y camote biofortificados con hierro, zinc y provitamina A, beneficiando a 500 mil personas. Si bien estos resultados son satisfactorios, la visión es bregar para que la estrategia sea incluida en las políticas públicas de Guatemala, algo fundamental para el desarrollo socioeconómico del país. Cierra la presentación de los premiados el caso “BRS Amélia, un camote contra la malnutrición en el sur de Brasil”. Entre otras acciones, la Red BioFORT, liderada por la empresa brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa), lanzó un camote de pulpa anaranjada biofortificado con provitamina A, en una región donde era popular el consumo de la hortaliza, pero de pulpa blanca, sin aportes de ese micronutriente esencial. Una cualidad adicional de la nueva variedad es su alta productividad, más del doble que el promedio brasileño, lo que movilizó su adopción y la consiguiente mejora en los ingresos. Hoy, cubre el 15% del área cultivada en Rio Grande do Sul, principal productor de camote de Brasil, beneficiando a 5.000 agricultores familiares y al conjunto de la población regional.

Casos finalistas

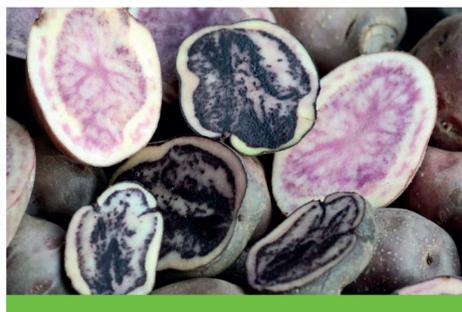
No menos importantes son las lecciones que nos dejan los casos finalistas de este concurso, que se despliegan en el siguiente capítulo. La experiencia de Ecuador en pos de rescatar cultivos andinos

postergados se basa en el accionar del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) que fomentó la producción de quinua y lupino y, en seis años, 500 familias indígenas y mestizas aumentaron un 30% su consumo. Sin embargo, estos alimentos ricos en proteínas, hierro y otros micronutrientes, no están incluidos en la canasta básica del país, lo cual llama a reflexionar sobre la importancia de las políticas que vinculen agricultura y nutrición para impulsar cambios a mayor escala. Otra experiencia de interés son las huertas agroecológicas de la Fundación Ecohabitats, implementadas en comunidades rurales de Cauca, Colombia, con inseguridad alimentara y fuerte variabilidad climática. La iniciativa mostró que, en solo cuatro años, 170 familias lograron producir 30 tipos de hortalizas, verduras y granos biofortificados y 480 personas consumen 230 gr/día de estos alimentos durante todo el año.

La diversificación productiva combinada con iniciativas que fomentan la ampliación del menú familiar también fue abordada por el INTA Las Breñas, Argentina. Este caso muestra cómo 65 familias minifundistas del noroeste del país que hace diez años tenían escaso acceso a alimentos, hoy, en forma asociativa, producen 100 t/año de hortalizas, frutas y carnes para los 325 habitantes de la comunidad y para otros 7.000 consumidores. Por su parte, el INTA Famaillá, Argentina, propuso el caso mieles del monte latinoamericano, basado en la diferenciación según origen botánico y atributos nutricionales y funcionales. Tras 21 años de trabajo, la experiencia escaló y hoy más 6.000 pequeños apicultores argentinos, dominicanos y costarricenses disponen de alimentos con trazabilidad y alto valor biológico. También hay un caso de pequeños productores de semillas que dieron un paso firme contra la desnutrición, tras años de fortalecimiento de sus capacidades. La cooperativa ATESCATEL, pleno Corredor Seco de Guatemala, diversificó su portafolio incorporando semillas biofortificadas que mejoraron los ingresos de los asociados. En tres años, el nuevo maíz híbrido alcanzó el 72% de las ventas del rubro y el frijol, el 61%, beneficiando a 10.000 agricultores

familiares. Un caso que refleja el potencial de la investigación para la puesta en valor de cultivos clave para la nutrición humana es el de las quinuas nativas. En el Noroeste de la Argentina, la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires identificó variedades con mayor contenido de proteínas, hierro y zinc que el promedio de la especie. En pocos años, se desarrollaron 100 fincas familiares con un total de 1.245 ha sembradas. Por último, se despliega un caso en el que la mejora en la alimentación familiar parte del incremento de los ingresos de los campesinos. La Fundación Valles de Bolivia fomentó la diversificación agrícola y el fortalecimiento comercial de 5.000 pequeños campesinos que incrementaron en

un 60% la producción de maní y exportan 450t de orégano por año. Esta publicación, portavoz de experiencias exitosas que recrean una nueva visión de la agricultura como herramienta de lucha para mejorar la nutrición, se transforma a lo largo de sus páginas en un documento de análisis imperdible para dirigentes, donantes y referentes sectoriales de todo el mundo.



INTRODUCCIÓN

Importancia de trabajar en agricultura y nutrición

El objetivo del III Concurso de Casos Exitosos en Agricultura y Nutrición es diseminar experiencias innovadoras de la agricultura familiar de América Latina y el Caribe, que no solo hayan favorecido una mayor disponibilidad de alimentos para dar respuesta al crecimiento poblacional, sino también una mejora en la calidad nutricional de estos. Las iniciativas para mejorar la nutrición desde la agricultura adquieren mayor relevancia si se considera que en el mundo hay 815 millones de personas que sufren de subalimentación crónica, un 5% más que en 2015 (FAO, 2017).

Si bien los incrementos en la productividad agrícola de las últimas décadas hicieron posible obtener más alimentos en las regiones más vulnerables, esto no asegura una mejora en la dieta familiar. En consecuencia, algunos programas de investigación están cambiando el foco de su trabajo de “sumar más calorías” a “incorporar nutrientes esenciales para el metabolismo humano”. Con este nuevo concepto se han desarrollado diversas herramientas que buscan mejorar la nutrición desde la agricultura. Entre ellas, la biofortificación que permite contar con variedades de cultivos que proporcionan mayores cantidades de provitamina A, hierro y zinc, los micronutrientes identificados por la Organización Mundial de la Salud como de los que más carecen las dietas a nivel internacional. Otras estrategias de intervención, igualmente importantes, son la diversificación agropecuaria mediante sistemas sustentables, combinada con iniciativas que fomenten la incorporación de nuevos alimentos al menú familiar, el desarrollo de sistemas hortícolas que disminuyan los efectos de la estacionalidad de la producción, la recuperación de cultivos nativos con propiedades destacadas en la nutrición, el desarrollo de la apicultura en sistemas silvopastoriles, en donde exista complementariedad del uso de recursos y un efecto positivo en la disponibilidad de alimentos, los sistemas de poscosecha, acopio y preservación de alimentos, y el desarrollo de nuevos productos nutritivos con trazabilidad, los sistemas de gestión sanitaria que

disminuyan el potencial de enfermedades a lo largo de la cadena de valor, los sistemas de comercialización con impacto en la mejora de los precios y los ingresos del productor familiar.

Todos estos mecanismos fueron recreados y puestos en valor a lo largo de los once casos finalistas del concurso de FONTAGRO. En tal sentido, se considera que la identificación de este tipo de experiencias exitosas, su escalamiento y, especialmente, el fomento a la inversión en la temática, poseen un enorme potencial para impulsar la mejora nutricional (Hertforth y otros, 2012). En el ámbito internacional y desde diversas organizaciones se han propiciado acciones para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional a través de la agricultura. Una de ellas es HarvestPlus, un programa conjunto entre institutos del sistema CGIAR –consorcio conformado por 15 centros de investigación– que facilita el esfuerzo global para paliar el hambre oculta causada por la falta de nutrientes esenciales en la dieta.

HarvestPlus es referente mundial en biofortificación de cultivos básicos, una técnica de mejoramiento genético convencional –mediante selección y cruzamientos a campo– que permite obtener variedades nutricionalmente superiores, con buen desempeño agronómico y aceptabilidad de los consumidores. Una ventaja adicional es que las semillas son de uso público y están al alcance de los pequeños agricultores familiares más vulnerables.

Esta visión compartida llevó a una alianza entre FONTAGRO y HarvestPlus para realizar el concurso y difundir los casos exitosos, a fin de formar opinión sobre la importancia estratégica de la agricultura en la nutrición como nuevo paradigma para fortalecer la seguridad alimentaria.

METODOLOGÍA DEL CONCURSO DE CASOS EXITOSOS

Este concurso fue organizado por FONTAGRO, con el patrocinio del Programa Harvest Plus del CGIAR y el Instituto Interamericano para la Cooperación en Agricultura (IICA). Se presentaron 51 perfiles de los cuales se seleccionaron 11 finalistas y cuatro de ellos resultaron ganadores.

Con el fin de darle rigor profesional y transparencia al proceso de evaluación, se conformó un panel externo compuesto por especialistas y patrocinadores del concurso, con amplia experiencia en sistemas de producción de pequeños productores y valor nutricional de los alimentos.

El proceso de evaluación estuvo orientado a la selección de los perfiles que alcanzaran el mayor puntaje según los criterios postulados en los términos de referencia del concurso y los valores para cada criterio definidos por el panel de evaluación. Se invitó a los finalistas a presentar su caso completo con el apoyo de editores asignados por FONTAGRO. El panel analizó estos documentos e hizo sugerencias a fin de resaltar la importancia de la innovación en la agricultura y su vínculo con las mejoras en la nutrición.

Seguidamente, los casos fueron revisados por la editora de esta publicación, “Innovaciones de impacto”, a fin de que estos reflejaran cabalmente la visión de los investigadores y productores, e incluyeran las recomendaciones de los evaluadores, además de homogeneizar los contenidos y la presentación. Los ganadores fueron los que mejor integraron los diferentes criterios cualitativos y cuantitativos, poniendo énfasis en el mejoramiento de la disponibilidad y calidad de los alimentos, el impacto potencial en la nutrición de los beneficiarios y las posibilidades de ser escalados y replicados.

Los premios

En función de los resultados obtenidos, el panel de evaluación recomendó al Consejo Directivo de FONTAGRO premiar los siguientes casos:

“Sembrando la diversidad nutricional y agroecológica en el páramo colombiano”, en la categoría “Asociaciones de productores y otras organizaciones del sector privado”.

“Biofortificación en la agricultura familiar de Panamá”, en “Sector público nacional y organizaciones no gubernamentales”.

Dado que la categoría “Sector regional o internacional” quedó desierta porque ningún caso obtuvo el puntaje mínimo requerido, el panel aconsejó que ese premio fuera compartido por dos finalistas: **“Plataforma BioFort, estrategia para reducir la desnutrición en Guatemala” y “Difusión del cultivar BRS Amélia en el Sur de Brasil”**, ya que ambos tenían méritos suficientes para ser considerados ganadores.

El premio otorgado a los investigadores y productores protagonistas de estas experiencias, junto con las instituciones y asociaciones a las que pertenecen, contribuirá al fortalecimiento de sus capacidades. Otro reconocimiento distinguido es para el resto de los casos finalistas presentes en esta publicación, a quienes destacamos por su labor y compromiso con la agricultura y la nutrición de América Latina y el Caribe.

LECCIONES APRENDIDAS

Hay tecnologías para mejorar la nutrición

Entre los aprendizajes que surgen de este concurso, documentados detalladamente por los investigadores y productores en sus casos, destacamos algunos centrales. Mejorar la nutrición desde la agricultura requiere esfuerzos mancomunados para implementar cambios tecnológicos, organizacionales, institucionales y normativos. Los casos más exitosos son los que lograron un enfoque sistémico de todos estos aspectos llegando incluso a integrar los resultados de la investigación con las políticas alimentarias nacionales.

Cada experiencia abordó el proceso de innovación con distintas herramientas, aunque todos se basaron en el trabajo conjunto de actores públicos y privados, con una coordinación muy fina que posibilitó la identificación del problema, la implementación de las soluciones y el monitoreo de los avances. Una lección aprendida es que no se trata solo de hacer investigación agrícola en distintas disciplinas, sino de combinar acciones con extensionistas, nutricionistas y educadores, atentos a la alimentación familiar.

En todas las experiencias hubo una participación activa de los productores familiares en el desarrollo y la validación de las innovaciones. Sin embargo, muchas veces los potenciales beneficiarios no identificaban la subalimentación como un problema de sus comunidades, posiblemente a raíz de años de marginación, lo cual requirió redoblar esfuerzos para propiciar la adopción de las tecnologías. En esa línea, si bien en la mayoría de los casos se trabajó con cocineras y madres de escolares, es importante profundizar las acciones para favorecer el empoderamiento de la mujer, que juega un papel trascendente en la nutrición de los hogares.

En cuanto a la biofortificación, los INIA y las universidades de los países de América Latina y el Caribe cuentan con el apoyo de HarvestPlus y de los 15 centros de investigación del CGIAR (Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional), que desarrollan cultivos básicos con carácter de bienes públicos para la agricultura familiar. Por lo tanto, esta iniciativa, aun considerando las diferencias propias de cada territorio, es aplicable en toda la región.

Sobre el impacto potencial de esta y otras tecnologías en la nutrición de los beneficiarios, aún faltan validaciones científicas y marcos regulatorios que lo posibiliten, lo cual constituye un desafío para investigadores y dirigentes de la salud pública de cada país y a nivel internacional.

La buena relación costo-beneficio de las herramientas implementadas en los diferentes casos de “Agricultura y Nutrición” es una clave para concientizar a decisores sobre la importancia de invertir recursos en la innovación agropecuaria como mecanismo para contribuir a la seguridad alimentaria.

Como misión a largo plazo, es necesario fortalecer las capacidades de investigadores, técnicos y productores para desarrollar programas de innovación en la agricultura familiar vinculados con mejoras en la nutrición. Otra tarea importante es instalar esa visión en ámbitos académicos afines e incluso utilizar los casos de FONTAGRO como motivador en universidades y otros centros de formación técnica de la región y del mundo.



CASOS GANADORES





CATEGORÍA I.

ASOCIACIONES DE
PRODUCTORES Y OTRAS
ORGANIZACIONES
DEL SECTOR PRIVADO
QUE TRABAJEN CON
PRODUCTORES EN
AMÉRICA LATINA Y EL
CARIBE



CASO 1. SEMBRANDO DIVERSIDAD NUTRICIONAL Y AGROECOLÓGICA EN EL PÁRAMO COLOMBIANO

Autora: Margarita Cabal, representante legal, Páramo Farms SAS.
Editor: David Dudenhoefer.

RESUMEN EJECUTIVO

La mayoría de los pequeños agricultores de la Vereda Pantano de Arce, Colombia, una comunidad andina ubicada sobre los 3100 m s. n. m., se alimentan principalmente a base de papa y de productos obtenidos de vacas lecheras, dieta que no proporciona todos los nutrientes necesarios para una vida saludable. La región está emplazada entre el bosque de niebla alto-andino y el Páramo de Guerrero, ecosistemas con gran diversidad de especies y nacimientos de agua, que contribuye a abastecer de este recurso a las grandes ciudades. Pero la vegetación autóctona se fue degradando debido a la expansión del monocultivo de papa y los pastizales.

En respuesta a estas problemáticas, surgió un emprendimiento que combina la diversificación agrícola para mejorar la alimentación familiar y la reforestación, a fin de preservar las cuencas hidrológicas. Estas innovaciones fueron promovidas por la Asociación de Productores Agroecológicos de Pantano de Arce (ASOARCE), fundada en 2017 por varios campesinos -la mayoría mujeres- asesorados por un agrónomo de la comunidad. Con el apoyo de expertos de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), la Universidad Nacional de Colombia, COLCIENCIAS y varias organizaciones oficiales locales, los asociados se capacitaron en agricultura orgánica e introdujeron, ensayaron y adoptaron 23 tipos de hortalizas, ocho variedades de papas nativas y varios granos andinos ancestrales.

Este proceso fue fortalecido con la creación de la empresa Páramo Farms S.A.S., gerenciada por una mujer que estableció una unidad demostrativa colectiva en su finca, mediante un convenio con

ASOARCE. Esta iniciativa fue muy importante porque pocos campesinos tenían tierra suficiente como para producir esa diversidad de alimentos para la venta. En este predio de seis hectáreas los asociados cultivan las nuevas variedades y comercializan las cosechas en la zona, lo que permite extender la mejora nutricional a un mayor número de pobladores y generar beneficios económicos para los agricultores. Como resultado, las 300 familias del Pantano de Arce y las veredas aledañas del Páramo y el Guamal pueden consumir papas nativas, ricas en hierro, zinc y antioxidantes; “superalimentos” como col rizada y brócoli, llamados así por su alto contenido de vitaminas y minerales; y cultivos ancestrales como quinua y yacón, considerados esenciales para la seguridad alimentaria por la FAO.

Para dar sostenibilidad a la iniciativa, se creó la empresa Páramo Snacks, que desarrolló chips de papa nativa, remolacha y yacón, horneados, sin aceite, promoviendo así snacks saludables y nutritivos, que ya lograron posicionarse en mercados de nicho en Bogotá y Medellín. A modo de ejemplo, la variedad Violeta, una de las utilizadas para los chips de papa, casi duplica la cantidad de antioxidantes de la Criolla, la más tradicional del país, según un estudio de la Universidad Nacional de Colombia. La Asociación está contribuyendo también a la restauración de las cuencas hidrológicas, por medio de la incorporación de árboles nativos en los predios agrícolas. Con el respaldo de organizaciones públicas, municipales y de protección ambiental, los productores de Vereda Pantano de Arce plantaron 22.000 árboles de especias nativas y lograron una retribución económica para su cuidado.

El caso Páramo Farms muestra cómo, en solo pocos años, un grupo de familias que consumían dietas muy limitadas, accedieron a una alimentación variada, mediante un modelo asociativo que logró el apoyo de otros actores privados y públicos. Estos progresos señalan también el potencial del empoderamiento de las mujeres campesinas, como motor de la mejora nutricional

Los datos del éxito

En solo dos años, 300 familias del Páramo de Guerrero que consumían dietas muy limitadas pueden hoy acceder a una alimentación variada y rica en nutrientes, con 23 tipos de hortalizas, papas nativas y granos andinos, cultivados por una organización campesina, liderada por mujeres.

Zona de intervención del caso



Fuente: Páramo Farms S.A.S.

El contexto

No solo de papa vive el hombre

En Vereda Pantano de Arce –municipio de Subachoque, departamento Cundinamarca, Colombia– habitan unas 300 personas en pequeños predios rurales, muchos de ellos de menos de una hectárea. Se alimentan principalmente a base de papa y de productos obtenidos de vacas lecheras, una dieta que no proporciona la diversidad de nutrientes necesarios para una vida saludable. La comunidad está ubicada a 45 kilómetros de Bogotá en un valle andino de altura (> 3100 m s. n. m.), emplazado en el ecosistema de niebla alto-andino y el Páramo de Colombia. En otros tiempos, la región contaba con gran diversidad de especies arbustivas autóctonas, pero se fueron degradando por la expansión de la frontera agrícola y los pastizales. Esos ecosistemas juegan un papel fundamental en el ciclo del agua ya que permiten capturar la humedad en altura y regular su flujo descendente, hacia donde habita la población urbana. Colombia tiene el 50% de los páramos del mundo y aunque ocupan apenas el 2,7% del territorio nacional, abastecen el 70% del

Además de trabajar en sus parcelas, la mayoría de los habitantes de la vereda se desempeñan como jornaleros en grandes fincas comerciales de papa donde se cultivan las variedades Criolla Colombia y R12. Las mujeres también se ocupan de algunas labores agrícolas incluyendo las fumigaciones, en las que –a raíz del monocultivo– se aplican hasta 60-80 kg/ha/año de agroquímicos, lo cual conlleva una amenaza para las personas y el ambiente.

Se calcula que el 70% del Páramo de Guerrero fue modificado o degradado por el ser humano. Ante esta situación, algunos agricultores de la vereda, en especial mujeres, pusieron en marcha una iniciativa para diversificar la dieta, cuidar el ecosistema y crear nuevas fuentes de ingresos familiares.

Hacia una dieta colorida y saludable

El objetivo primordial del caso fue mejorar la alimentación familiar en Vereda Pantano de Arce, mediante la diversificación de cultivos producidos bajo sistemas orgánicos. A la vez, algunos miembros de la comunidad se involucraron en la reforestación, iniciativa que está contribuyendo a restaurar los suelos y preservar las cuencas hidrológicas. Los ingresos obtenidos por la venta

de hortalizas y la plantación de árboles generaron beneficios que motivaron a otros agricultores a sumarse a las nuevas actividades.

La iniciativa surgió del Ing. Agr. José Hernández, un miembro de la comunidad preocupado por el impacto de los monocultivos, que además de afectar el ambiente, implicaba una dieta insuficiente en nutrientes ya que pocas familias producían otras hortalizas. En 2015, el técnico empezó a enseñar a varios vecinos cómo cultivar una amplia gama de especies, sin agroquímicos, forjando así las bases de una experiencia asociativa. Con el respaldo de una emprendedora, Margarita Cabal - dueña de la finca El Recuerdo - doce agricultores fundaron la Asociación de Productores Agroecológicos de Pantano de Arce (ASOARCE), liderada por María Elena Pulido, una campesina de la vereda. A su vez, con el apoyo de expertos de AGROSAVIA, de la Universidad Nacional de Colombia y COLCIENCIAS hicieron ensayos en predios de agricultores para evaluar la adaptación de diferentes tubérculos y hortalizas al ambiente. De este modo, se identificaron variedades de papa nativa resistentes a tizón tardío (*Phytophthora infestans*), enfermedad prevalente en la zona, y con atributos adecuados para la elaboración de productos industriales. También desarrollaron métodos agroecológicos para el control del gusano blanco (*Premnotrypes vorax*), la plaga más difundida.

Sobre esta base, diversificaron la producción mediante prácticas amigables con el ambiente, aplicando un paquete tecnológico que incluye desde la incorporación de compost a los suelos, al uso de plantas alelopáticas y productos biológicos para controlar plagas y enfermedades.

Este proceso fue fortalecido con la creación de la empresa Páramo Farms S.A.S., cuya representante legal es Margarita Cabal. Mediante un convenio con ASOARCE, se estableció una unidad demostrativa de seis hectáreas en El Recuerdo, donde los asociados cultivan hortalizas, verduras, papas nativas y otras especies ancestrales de los Andes. Esta iniciativa fue muy importante porque pocos agricultores tenían tierra suficiente como para producir esa diversidad de alimentos para la venta. En este 2019, las familias sembraron -

por ciclo- unas 2 hectáreas de papa nativa que permiten cosechar aproximadamente 64,8 t/año y unas 10.000 plántulas de diversas hortalizas, con una producción de 48 t/año.

Otra ventaja de la tarea conjunta en un solo predio es que facilitó la implementación del protocolo de la certificadora internacional ECOCERT, lo que permitirá coronar los esfuerzos con la incorporación del sello orgánico, estimado para el segundo semestre del 2020. Sin embargo, a pesar de no contar aún con este aval, los agricultores lograron colocar sus alimentos en el mercado con precios preferenciales, por medio de tres empresas intermediarias que proveen a hogares y restaurantes de Bogotá. Estas ventas ayudaron a generar ingresos para las familias asociadas, lo que motivó a otros agricultores a diversificar su producción.

Resultados al plato

En solo dos años, la Asociación comenzó a transformar la agricultura y los hábitos alimentarios de las familias de Vereda Pantano de Arce. Un creciente número de habitantes está diversificando su dieta con hortalizas producidas por los asociados en El Recuerdo y, en algunos casos, en sus propias fincas.

Con el apoyo de varias instituciones públicas, incluyendo la alcaldía de Subachoque, la Corporación Autónoma Regional (CAR) - autoridad ambiental a nivel regional- la Secretaría de Ambiente de Cundinamarca y COLCIENCIAS, campesinos que antes sembraban solo dos variedades de papa comerciales (R12 y Criolla Colombia) pasaron a producir 23 tipos de hortalizas y granos andinos, además de la plantación de árboles nativos para la construcción de cercos vivos (ver “Diversificación agrícola”).

Entre los nuevos cultivos, hay ocho variedades de papas nativas -con alto contenido de hierro, zinc y antioxidantes-, cuatro variedades de acelga, brócoli, cebolla china, cilantro, col china, col rizada (kale), dos tipos de coliflor, habas, cinco tipos de lechuga, mizuna (semejante a la rúcula), remolacha, los tubérculos andinos cubios y yacón, y los granos andinos amaranto, chía y quinua.

Páramo Farms, diversificación agrícola

Producción Tradicional

Alimentos/variedades producidas tradicionalmente en la Vereda Pantano de Arce

Carne
Leche
Papa R12
Papa Criolla Colombia



Nuevas Variedades Introducidas

Alimentos/variedades producidas en el nuevo modelo de producción ASOARCE

>30
Nuevas variedades

Brócoli	Kale Crespo y Toscano	Quinua Jericó y Púrpura	Habas
Romanesco	Acelgas blanca, roja y amarilla	Chía	Yacon
Coliflor blanca y verde	Pak Choi	Amaranto	Remolacha
Lechugas Romana, crespa, lisa	Col Crespa	Caléndula	Cubios
Papa Única ICA	Papa Nativa	Papa Nativa Estrella de los	Papa Nativa Corazón Morado
Papa Nativa	Criolla, Paola, Papa Nativa, Perla	Papa Nativa Violeta	Papa Nativa Corazón Rojo
Cercas Vivas - Árboles Nativos Tíbar, Aliso, Mortiño, Cajeto, Sauce, Arrayán, Roble, Cedro, Encenillo, Sauco, Pino Romerón			

Fuente: Páramo Farms SAS.



Estos cambios impactaron en forma directa en la dieta de las 16 familias que hoy integran la asociación. Una parte de lo cosechado es comercializada en forma conjunta en la propia vereda y otra en el centro urbano de Subachoque y en Bogotá, extendiendo los beneficios a un mayor número de familias.

Como resultado, las 300 familias del Pantano de Arce y las veredas aledañas del Páramo y el Guamal tienen la posibilidad de consumir papas nativas -ricas en hierro, zinc y antioxidantes- y hortalizas que se conocen como “superalimentos”, debido a su alto contenido de vitaminas y minerales, entre ellos, col rizada (kale) y brócoli;

y granos ancestrales como amaranto y quinua, considerados esenciales para la seguridad alimentaria por la FAO.

En cuanto a las papas nativas, un estudio llevado adelante por María Margarita López Rodríguez de la Universidad Nacional de Colombia halló que Violeta (de pulpa morada) casi duplica el contenido de antioxidantes de la Criolla Colombia, la variedad comercial más común en el país. A su vez, un trabajo del Centro Internacional de la Papa (CIP) identificó la contribución de las papas nativas a la nutrición, midiendo el aporte de hierro y zinc según las necesidades de niños y madres (ver “Papas nativas nutritivas”).

Papas nativas nutritivas



(1) Tomado de CIP. Memorias Congreso Mundial de la Papa. Cusco, Perú 2018. THE ROLE OF POTATO DIVERSITY IN FOOD SECURITY, NUTRITION AND COMPETITIVENESS: LESSONS FROM PERU. André Devaux and Miguel Ordinola. Collaboration with National Nutrition Institute (INN).

Nutriente	Contribución a las necesidades de los niños		Nutriente	Contribución a las necesidades de los niños	
	En tiempos de abundancia	En tiempos de escasez		En tiempos de abundancia	En tiempos de escasez
Hierro	24-37%	8-13%	Hierro	17-27%	12-17%
Zinc	19-25%	6-9%	Zinc	43-57%	37-36%

Fuente: André Devaux y Miguel Ordinola, CIP. Congreso Mundial de la Papa, Perú 2018.

Nutrientes bajo la lupa

Valor nutricional de cultivos producidos por ASOARCE

Cultivo	Nombre científico	Porcentaje de recomendación diaria
Acelga China PakChoi (100 g cruda)	<i>Brassica rapa subsp. chinensis</i>	Vitaminas: A (89%), C (50%), B6 (15%), K (38%). Minerales: Ca (8%), Fe (4%), Mn (7%) Mg (5%) Proteína: 3%. Fibra: 4%
Brócoli (100 g crudo)	<i>Brassica oleracea, var. Itálica</i>	Vitaminas: A (12%), B6 (13%), C (99%), K (85%); Minerales: Mn (9%), P (9%) Proteína: 6%. Fibra: 9%
Chía (100 g semillas)	<i>Salvia hispanica</i>	Minerales: Ca (49%), Cu (103%), Fe (43%), Mg (84%), Mn (118%), P (123%), Se (100%), Zn (42%) Proteína: 34%. Fibra: 121%
Kale (100 g crudo)	<i>Brassica oleracea var. sabellica</i>	Vitaminas: A (200%), C (133%), K (587%), B6 (21%); Minerales: Cu (167%), Mg (12%), Mn (29%), Hierro (8%) Proteína: 9%. Fibra: 13%
Amaranto (100g cocido)	<i>Amaranthuscaudatus</i>	Vitaminas: B6 (9%) Minerales: Ca (4%), Cu (17%), Fe (12%), Mg (16%), Mn (37), P (21%), Se (10%), Zn (8%) Proteína: 8%. Fibra: 8% Aminoácidos: isoleucina (11%), leucina (10%), lisina (11%), metionina (9%), fenilalanina (11%), teronina (12%), triptófano (19%), valina (10%)
Quinua (100 g cocida)	<i>Chenopodiumquinoa</i>	Vitaminas: B6 (9%), E (3%) Minerales: Cu (21%), Mn (27%), Mg (16%), Fe (8%), P (21%) Aminoácidos: isoleucina (11%), leucina (10%), lisina (11%), metionina (9%), fenilalanina (11%), teronina (12%), triptófano (19%), valina (10%)

Fuente: USDA NationalNutrientDatabase, FAO y SELF nutrition data, NutritionValue.org.

Derramando beneficios

Actualmente, ASOARCE y Páramo Farms están colaborando con entidades oficiales, mediante semillas de una gran variedad de hortalizas y la capacitación de agricultores en sistemas de cultivo sin uso de agroquímicos. Asimismo, junto a la Fundación Amigos de Subchoque contribuyen con la escuela primaria de Vereda Pantano de Arce para promover la producción y el consumo de los nuevos alimentos. En tal sentido, con el apoyo de la CAR, se construyó un vivero donde maestros y campesinos enseñan a los niños cómo cultivar hortalizas orgánicas y por qué es importante consumirlas. También colaboran con el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar para la incorporación de verduras orgánicas en los almuerzos escolares. Plántulas y alimentos se envían con los niños a sus hogares, con información para el cultivo y recetas para la preparación de comidas destinadas a sus madres.

El trabajo de ASOARCE está creando conciencia sobre la importancia de una dieta diversificada, el potencial de la agricultura orgánica y la posibilidad de producir alimentos saludables, aspectos que se desconocían en la comunidad.

Snacks más saludables

Páramo Farms está avanzando en alimentos procesados de alto valor agregado, para estabilizar la oferta y generar mejores oportunidades económicas para la comunidad. Junto a varios socios, creó la empresa Páramo Snacks que desarrolló hojuelas o chips horneados, sin aceite, de papa nativa, papa criolla, remolacha y yacón, lo cual permite ofrecer bocadillos más nutritivos y saludables. A modo de ejemplo, como materia prima de los chips de papa se utiliza la variedad Violeta -cultivada por ASOARCE- de reconocido aporte en antioxidantes, entre otros nutrientes (ver “Chips de papas variedad Violeta”).

Chips de papas variedad Violeta



Fuente: Páramo Snacks, 2019.

El snack de yacón, por su parte, permite disfrutar de una colación dulce sin elevar la glucemia, por lo que es valorado en las dietas para diabéticos y, libre de aceite, constituye una novedad única en el país. En ese sentido, Páramo Snacks obtuvo el sello “Producto del año” en la categoría Snacks Saludables por POY- Product Of The Year, organización internacional que desde hace 30 años destaca las innovaciones del mercado. Lanzados a mediados de 2019, estos snacks llamativos se colocaron en mercados especializados de

Bogotá y Medellín; y ya despertaron el interés de empresas de los Estados Unidos, destino al que se podrían exportar una vez que ASOARCE logre la certificación orgánica. Asimismo, otra firma privada de Cundinamarca, Agroseres S.A.S. (Huertos Verdes), está desarrollando nuevos productos a base de quinua, chía y amaranto -cultivados por ASOARCE- entre ellos, una barra nutricional que será lanzada en el mercado nacional en los próximos meses.

Producir cuidando el ambiente

La tarea de la Asociación contribuyó a la protección y restauración de los suelos y las cuencas hidrológicas, por medio de la incorporación de árboles nativos en los predios agrícolas, lo que se tradujo en el desarrollo de sistemas agroforestales. Como se dijo anteriormente, la reforestación es muy importante ya que los nacimientos de agua de la zona contribuyen a abastecer del recurso al municipio de Subachoque y la ciudad de Bogotá. ASOARCE firmó convenios con la Secretaría de Ambiente de Cundinamarca y la CAR para disponer de arbolitos y brindar una retribución económica a los agricultores que los cultivan. Esto dio como resultado la plantación de unos 22.000 árboles de 12 especies nativas en la Vereda Pantano de Arce. Además de su importancia ecológica, esta actividad contribuyó a incrementar los ingresos familiares y, entre 2018 y 2019, cerca de 80 personas se beneficiaron por participar en esta iniciativa.

La creación de oportunidades económicas para los pequeños productores, sobre todo mujeres, es una de las metas principales de ASOARCE, organización en la que diez de los 16 miembros son de género femenino. A la hora de contratar mano de obra para la reforestación o la agricultura se les da prioridad a las mujeres de la comunidad y a otras que son cabeza de hogar. En la medida en que las nuevas alternativas productivas tengan escala comercial, se podrá ayudar a empoderar a más campesinas.

La existencia de la Asociación es de por sí un logro importante. En poco tiempo permitió a los productores trabajar en grupo para aprender buenas prácticas agrícolas, prepararse para la certificación orgánica, comercializar sus productos colectivamente y conseguir donaciones para capacitación y compra de máquinas e insumos por parte de entidades del Estado. Aunque cuenta con unos pocos asociados, ASOARCE juega un papel fundamental en la comunidad y hay gran interés de otros agricultores en participar. Sin embargo, los miembros decidieron esperar hasta acceder a un mercado más amplio y de alto valor para aceptar nuevos socios.

Obstáculos y desafíos

La primera dificultad para la reconversión del monocultivo de papa fue que las familias del Páramo de Guerrero no eran conscientes de la importancia de una dieta diversificada. Además, los agricultores tenían escasos conocimientos sobre las nuevas hortalizas y los sistemas de producción orgánica.

Aun habiéndoles brindado semillas y asesoramiento técnico, fue difícil implementar la producción orgánica, sobre todo en papa nativa, debido a la alta presión de las plagas y enfermedades. Las variedades resistentes, el manejo integrado del cultivo y el acompañamiento técnico permitieron superar la problemática. Cabe destacar que el sistema orgánico, más allá de sus bondades ambientales, permite distinguirse en el mercado. Sin embargo, acceder a clientes que reconocieran ese diferencial vía precios fue un gran desafío. En ese sentido, se destaca la vinculación con tres pequeñas empresas –La Canasta, Collecta Orgánicos, Siembra Cultura– que adquieren productos de la Asociación y los distribuyen a hogares y restaurantes en Bogotá. La experiencia de ASOARCE muestra que comercializar hortalizas y productos elaborados es una buena motivación para que las campesinas incrementen la siembra de múltiples variedades y, a la vez, cuanto más producen más consumen en la zona.

Replicabilidad y lecciones aprendidas

Las innovaciones logradas en la Vereda de Pantano de Arce tienen gran potencial de expandirse en esta comunidad y de replicarse en otras áreas andinas. Hay algunos factores fundamentales para lograr la adopción de la agricultura orgánica y la diversificación de la dieta: la asociatividad campesina, el acceso a mercados preferenciales y a compradores consistentes. La sinergia entre agricultores es esencial para facilitar la capacitación, implementar prácticas para la certificación orgánica y conseguir el apoyo de programas del gobierno. El acceso a nuevos mercados contribuye a motivar a la gente a participar de este tipo de emprendimientos.

Escalamiento

Aunque esta experiencia facilitó la diversificación de cultivos y la adopción de dietas más nutritivas entre familias rurales, aún se encuentra en una fase inicial. La certificación orgánica, que se espera para el segundo semestre del 2020, será un pasó clave para acceder a nuevos mercados de alto valor. Hay conversaciones con una cadena de supermercados de Colombia para buscar que la Asociación se posicione como proveedora de verduras orgánicas. El éxito de estas iniciativas requerirá una expansión de los cultivos y aumentará la disponibilidad de alimentos nutritivos para los propios agricultores. La meta de PÁRAMO FARMS de cara a 2021 es que un total de 270 familias se incorporen a la agricultura orgánica, a la elaboración de productos con valor agregado y a las campañas de reforestación, lo que significará un beneficio sostenible para la comunidad.

Derramando beneficios

Actualmente, ASOARCE y Páramo Farms están colaborando con entidades oficiales, mediante semillas de una gran variedad de hortalizas y la capacitación de agricultores en sistemas de cultivo sin uso de agroquímicos. Asimismo, junto a la Fundación Amigos de Subachoque contribuyen con la escuela primaria de Vereda Pantano de Arce para promover la producción y el consumo de los nuevos alimentos. En tal sentido, con el apoyo de la CAR, se construyó un vivero donde maestros y campesinos enseñan a los niños cómo cultivar hortalizas orgánicas y por qué es importante consumirlas. También colaboran con el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar para la incorporación de verduras orgánicas en los almuerzos escolares. Plántulas y alimentos se envían con los niños a sus hogares, con información para el cultivo y recetas para la preparación de comidas destinadas a sus madres.

RESUMEN NARRATIVO

Del plato de papa a una dieta con una treintena de hortalizas



María Elena Pulido con su familia.

María Elena Pulido es una campesina de la Vereda Pantano de Arce, Páramo de Guerrero, Colombia, que se dedica a mejorar la alimentación y las perspectivas económicas de su comunidad. A pesar de provenir de una familia de bajos recursos y de haber tenido su primera hija a los 15 años, logró mucho en sus 37 años de vida. Obtuvo el título de bachiller en 2012 y, desde 2017, lidera la Asociación de Productores Agroecológicos de Pantano de Arce (ASOARCE), que cuenta con una finca comunitaria, donde producen hortalizas y granos andinos orgánicos para autoconsumo y venta.

“Muchas veces cuando mis hijas eran pequeñas no teníamos variedad de alimentos al alcance de la mano. Entonces, por necesidad, preparábamos solo papa o arroz. Hoy, mis nietas consumen diferentes verduras y hortalizas todos los días, un lujo que en nuestra infancia no conocimos”, recordó Pulido, e indicó que además de su tarea en la Asociación, junto a su esposo lleva adelante una huerta familiar.

Un aporte del que la dirigente se siente orgullosa es la colaboración con la escuela primaria de

la vereda, donde la Asociación, apoyada por la Corporación Autónoma Regional (CAR), instaló un vivero. Ahí, campesinos, maestros y niños producen hortalizas para el comedor escolar y plántulas para enviar a los hogares, con información sobre cómo cultivarlas y por qué es importante diversificar la dieta familiar. Como madre de dos mujeres y abuela de dos nietas, Pulido se dedicó también a crear fuentes de trabajo equitativas para mujeres y hombres, buscando dejar un ambiente más limpio y verde para los niños de su comunidad.

“Las mujeres que querían tener un trabajo remunerado debían ocuparse en el monocultivo de papa; pero eso implicaba estar expuestas a los agroquímicos. Ahora, las cosas están empezando a cambiar”, afirmó, indicando que la visión de ASOARCE es generar ocupación saludable en el cultivo de hortalizas y la reforestación de las cuencas que proveen de agua potable a Subachoque y a Bogotá.

“Cada niño lleva a su casa semillas y otros vegetales para que las madres los cultiven, además de recetas para que preparen diversos platos. Hoy la gente tiene una alimentación más variada que unos años atrás”, aseveró Pulido.

“Queremos brindar mejores oportunidades sobre todo para las mujeres que son cabeza de hogar”, remarcó la campesina, que en 2018 fue galardonada por la ONG BothEnds, por su liderazgo en acciones orientadas a recuperar el páramo colombiano, mediante la agricultura familiar y la reforestación.

Pulido espera que haya nuevos progresos en los próximos años: más huertas orgánicas, más trabajo para la población rural, más reforestación y fuentes hídricas bien cuidadas. **“Deseamos un futuro mejor para los jóvenes de la comunidad”**, finalizó.

El caso en seis fotos



1. Campesinos de ASOARCE en la unidade donde producen hortalizas en forma colectiva.



2. Ing. Agr. José Hernández, asesor técnico de la comunidad, con cultivos de brócoli, papa y remolacha.



3. Asociada Bárbara León y familia en la huerta de su finca El Triunfo.



4. Venta de verduras orgánicas en feria campesina del pueblo.



5. Niños consumen quinua cultivada por ASOARCE en el comedor escolar.



6. Miembros de la Fundación Amigos de Subachoque y ASOARCE hacen entrega de plántulas a los niños para llevar a sus hogares.

Referencias

- Agencia de noticias U. N. (23 de julio, 2019). Papa criolla Violeta tiene potencial antioxidante. Universidad Nacional de Colombia. [agenciadenoticias.unal.edu.co](https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/papa-criolla-violeta-tiene-potencial-antioxidante.html). Recuperado de <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/papa-criolla-violeta-tiene-potencial-antioxidante.html>.
- Devaux, A. y Ordinola, M. (CIP). (2018). Papel de la biodiversidad de la papa en el Perú en la seguridad alimentaria, nutrición y competitividad. Memorias del Congreso Mundial de la Papa, Perú.
- Gobierno de Colombia. (2018). Recuperando la integridad ecológica de nuestras fábricas de agua por medio de la restauración participativa comunitaria. Colciencias. A ciencia cierta. Recuperado de <http://www.acienciacierta.gov.co/index.php/concursos/eco-2018/padrinos-tecnologicos-eco/113-2018-conservacion-comunitaria-de-ecosistemas-estrategicos/experiencias-ganadoras/540-recuperando-la-integridad-ecologica-de-nuestras-fabricas-de-agua-por-medio-de-la-restauracion-participativa-comunitaria-por-las-futuras-generaciones>.
- Gobierno de Colombia. Corporación Autónoma Regional. (mayo, 2019). ASOARCE: Ejemplo del emprendimiento campesino y sostenibilidad ambiental. Recuperado de <https://www.car.gov.co/saladeprensa/asoarce-ejemplo-de-emprendimiento-campesino-y-sostenibilidad-ambiental>.
- Gutiérrez, C. (2107). Compilación Información Nutricional. Subachoque - El Rosal. Información disponible por solicitud a info@paramofarms.com.co.
- Hofstede, R. y otros. (2014). Paramos Vivos. Rangel, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Instituto de investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fondo Adaptación. (2015). Transición bosque-páramo. Recuperado de <http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/845-bosque-paramo>.
- Lemos Orjuela, C., Oñate Perpiñan Y., Castro L. F. y Serrano Betancur, G. (2019). Caracterización fisicoquímica y tecnológica de diez variedades de papa de la región del Pantano de Arce (Subachoque, Cundina-marca). Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).
- Peralta E., Villacres E., Mazón N., Murillo A., Rivera M. y Subia C. (noviembre, 2008). El ataco, sangorache o amaranto negro (*Amaranthushybridus* L) en Ecuador. Publicación Miscelánea, 143 INIAP. TECNIGRAVA. Quito-Ecuador.

CATEGORÍA II.

SECTOR PÚBLICO
NACIONAL Y
ORGANIZACIONES NO
GUBERNAMENTALES
DE AMÉRICA LATINA Y
EL CARIBE



CASO 2. UNA NUTRIDA CANASTA ALIMENTARIA. BIOFORTIFICACIÓN PARA ENFRENTAR EL HAMBRE OCULTA EN PANAMÁ

Autora: Maika Lorena Barría Castro, gerente del Proyecto AgroNutre, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

Editora: Miriam Lizeth Villeda Izaguirre.

RESUMEN EJECUTIVO

Cerca de 13.000 agricultores familiares de 812 comunidades en situación de pobreza y pobreza extrema, con el apoyo del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) y otras instituciones, producen alimentos biofortificados, contribuyendo a enfrentar la malnutrición de más de 200 mil personas. Según el Ministerio de Salud, unas 400 mil personas de zonas rurales ingieren insuficiente cantidad de micronutrientes, lo que limita su desarrollo humano y socioeconómico. A nivel nacional, la anemia afecta al 33,8% de los niños menores de 5 años, 14,6% de los escolares y 43% de las embarazadas; y la deficiencia de vitamina A, al 23,6% de los menores de 5 años.

Este déficit de vitaminas y minerales, conocida como “hambre oculta”, llevó a que, a partir de 2006, Panamá pusiera en marcha la biofortificación de cultivos para esas comunidades campesinas postergadas. Esta estrategia es complementaria a la suplementación, fortificación y diversificación de la dieta, que el país aplica al conjunto de la población, a fin de mejorar la seguridad alimentaria y nutricional. En 2013, se creó el Proyecto Nacional de Biofortificación “AgroNutre Panamá”, liderado por el IDIAP, para promover el desarrollo, cultivo y consumo de alimentos biofortificados, que aportan mayor cantidad de nutrientes esenciales para el metabolismo humano. Tal es el caso del arroz, con 32% más zinc que las variedades tradicionales; el frijol, con 49% más hierro; el maíz, con 37% más proteínas de calidad y el camote, con 24% más provitamina A.

El proyecto se implementó con el apoyo técnico de HarvestPlus y centros de investigación internacionales, que contribuyeron al desarrollo

del germoplasma básico biofortificado, en función de las necesidades del productor panameño. Estas líneas genéticas se desarrollaron mediante métodos de mejoramiento convencional, con procesos de selección y cruzamientos a campo, apuntando a lograr variedades nutricionalmente superiores y de buen desempeño agronómico en la pequeña agricultura familiar.

Más allá de esta colaboración, para alcanzar el objetivo fue primordial la conformación de un equipo de gestión local, interinstitucional y multidisciplinario, integrado por ministerios, secretarías, universidades y otras organizaciones abocadas al tema. Este modelo permitió al IDIAP coordinar una intervención exitosa en el territorio, mediante una visión integral de la agricultura y la nutrición, incluyendo aspectos sociales, de educación y salud.

La metodología de trabajo es una gran fortaleza de AgroNutre Panamá. La identificación de las demandas nutricionales por parte del área de salud pone en marcha la producción de semillas

Los datos del éxito

En 2013, AgroNutre comenzó a promover los cultivos de arroz, frijol, maíz y camote biofortificados entre comunidades pobres de Panamá. Hoy, 12.975 agricultores contribuyen a enfrentar la malnutrición de 230 mil personas, lo que llevó a incluir esta estrategia entre las políticas públicas del país.

biofortificadas, seguida por las tareas de extensión de agrónomos y técnicos y la educación alimentaria de nutricionistas y maestros que apoyan en forma directa a las comunidades. Un ejemplo de esta dinámica son las variedades de frijol introducidas en poblaciones de alta prevalencia de anemia. Para asegurar su aceptabilidad, se lanzó una semilla biofortificada de color rosado, el preferido por agricultores y consumidores panameños. Es decir que la innovación se logró sin modificar la dieta tradicional, respetando los hábitos culturales de los beneficiarios.

El éxito de la experiencia del IDIAP y su red de colaboradores, sumado a la evidencia internacional de la favorable relación entre costo y eficacia de la biofortificación, llevó a que esta estrategia se incluyera en las políticas públicas del país, plasmándose en el Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Panamá 2017-2021, como una de las acciones para enfrentar la malnutrición de manera sostenible.

El contexto

Biofortificación, una estrategia país

Panamá tiene una superficie de 75.420 km² y el 25% de sus suelos es apto para uso agrícola. Cuenta con una población de 4,2 millones de personas. El 56,4% de los adultos y el 7,6 % de los niños presentan sobrepeso, mientras el 21% y el 3%, respectivamente, alcanzan niveles de obesidad, según los últimos datos del Ministerio de Salud (2015). A esto se suma que el 9,5% de la población está subalimentada y el 6,1% -unas 400 mil personas- consumen insuficiente cantidad de micronutrientes, problemáticas que limitan el desarrollo humano y socioeconómico.

A partir de 2006, el gobierno incorporó la biofortificación de cultivos como estrategia en regiones de pobreza y pobreza extrema que dependen de la agricultura para su alimentación, en forma complementaria a la suplementación, fortificación y diversificación de la dieta que se aplica al conjunto de la población.

La estrategia de Panamá está alineada con la visión del Consenso de Copenhague, que fijó

prioridades para avanzar en el bienestar de la humanidad, identificando la biofortificación como una de las cinco mejores soluciones para combatir la inseguridad alimentaria y nutricional. A su vez, el país adhiere a los compromisos de Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Iniciativa América Latina y el Caribe sin Hambre 2025 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. En 2013, se creó el proyecto AgroNutre Panamá, coordinado por el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), que integra materiales biofortificados a los programas de arroz, frijol y maíz destinados a la agricultura familiar en regiones de pobreza. La meta es ofrecer una canasta de alimentos con mayor contenido en vitaminas y minerales, a través de la dieta que las familias consumen diariamente.

Como cálculo teórico, se estima que una familia panameña promedio, de 5 miembros, consumiendo alimentos biofortificados, cubre aproximadamente el 50% del Requerimiento Promedio Estimado (RPE) de hierro de un individuo sano; el 60% de zinc, con dos porciones diarias de arroz; y el 60% de provitamina A, con 50 gramos diarios de camote (batata o boniato), un cultivo no tradicional en la mesa panameña, también promovido por IDIAP. Las variedades biofortificadas se obtienen mediante técnicas de mejoramiento genético convencional y, por lo tanto, son desarrollos de bajo costo relativo. Además, presentan buen desempeño agronómico, resultan rentables para el productor familiar y tienen buena aceptabilidad entre la población beneficiaria. En cuanto al manejo del cultivo, se promueve mediante prácticas amigables con el ambiente (por ejemplo, el sistema intensivo de cultivo de arroz) y en forma articulada con la educación alimentaria, de modo de propiciar avances en la nutrición a largo plazo.

Si bien el principal destino de los alimentos biofortificados es el autoconsumo en fresco, también se propone la venta al mercado y el desarrollo de productos elaborados, para contribuir a la sostenibilidad de la iniciativa y ampliar los alcances a mayor cantidad de beneficiarios.

Así llegaron los biofortificados a los productores

A partir de 2006, el IDIAP, junto a otras instituciones nacionales e internacionales, comenzó a desarrollar cultivos biofortificados en el país, entre ellos, maíz, arroz, frijol y camote.

Buscando consolidar esta estrategia, en 2013 se creó el Proyecto AgroNutre Panamá. Desde entonces, la tarea de generar y hacer llegar estas tecnologías a los productores surge de un grupo interinstitucional, multidisciplinario, liderado por el IDIAP e integrado por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, la Red de Oportunidades del Ministerio de Desarrollo Social, la Secretaría para el Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Panamá, el Ministerio de Educación, las granjas del Patronato del Servicio Nacional de Nutrición y la Universidad de Panamá.

AgroNutre Panamá trabaja también con aliados internacionales: HarvestPlus, referente mundial en biofortificación, y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Harvest Plus, a su vez, coordina tareas con varios centros de investigación del grupo consultivo CGIAR, entre ellos, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el Centro Internacional de la Papa (CIP) y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). Con este apoyo, se llevó a cabo la investigación básica para obtener el germoplasma biofortificado de maíz, frijol, arroz y camote, en respuesta a la demanda de los productores panameños. La tarea de mejoramiento se realizó a campo, durante años, aprovechando

la gran variabilidad genética de cada especie en contenido de nutrientes. Se seleccionaron individuos superiores en función de esos atributos y se cruzaron con otros de la misma especie a fin de lograr materiales nutricionalmente superiores y con buen desempeño agronómico. El desarrollo y la validación agrícola en el territorio hasta la liberación de los materiales biofortificados, incluyendo ensayos a campo y pruebas sensoriales de aceptabilidad de la población beneficiaria, fue llevada adelante por el IDIAP y sus colaboradores nacionales. El equipo prestó especial atención a lograr variedades que además de mayor contenido en nutrientes, tuvieran buen potencial de rendimiento, resistencia a las principales plagas y buena adaptabilidad a los sistemas de la agricultura familiar.

En síntesis, una de las claves del éxito de los cultivos biofortificados en Panamá fue el equipo multidisciplinario conformado por investigadores, agrónomos, nutricionistas, médicos y docentes, entre otros. Este modelo de gestión permitió integrar acciones basadas en el conocimiento científico y trabajos directos en las comunidades, cubriendo aspectos técnicos, sociales, alimentarios, sanitarios y educativos.

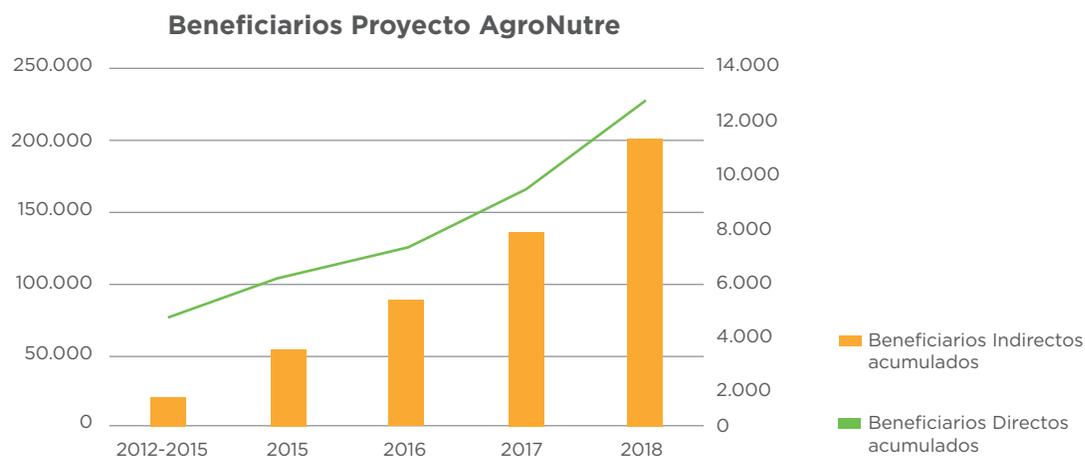
La inversión en la estrategia de biofortificación, entre los años 2007 a 2018, totalizó 3,79 millones de dólares por parte del IDIAP, incluyendo proyectos de investigación y desarrollo de nuevas variedades, producción de semillas, difusión y fortalecimientos de la nutrición familiar. También hubo otros desembolsos a cargo de instituciones nacionales e internacionales (ver “Inversión en la estrategia de biofortificación”).

Inversión en la estrategia de biofortificación (USD)	2007-2010	2011-2014	2015-2018
IDIAP	790.000	1.500.000	1.500.000
COLABORADORES NACIONALES	7.500	54.000	100.000
COLABORADORES INTERNACIONALES		20.000	34.500

Fuente: IDIAP. Estimación en recursos técnicos, producción de semillas, logística y financiamiento de actividades.

Durante ese período, según IDIAP, se beneficiaron 12.975 agricultores familiares de diferentes regiones de país, brindándoles semillas de 12 variedades biofortificadas –3 de frijol, 4 de maíz, 3 de arroz y 2 de camote – y capacitaciones para el manejo de los cultivos. Estos productores fueron identificados por AgroNutre Panamá y su red de colaboradores, y se priorizaron aquellos de zonas

de pobreza y pobreza extrema de la Comarca Ngäbe Bugle y las provincias de Chiriquí, Bocas del Toro, Veraguas, Coclé, Los Santos, Herrera, Panamá Oeste, Darién y Colón. De este modo, a nivel nacional, se beneficiaron indirectamente 201.720 personas (ver “Beneficiarios Proyecto AgroNutre”).



Fuente: IDIAP.

Cuando la agricultura nutre

Una vez generados los materiales biofortificados, se multiplicó la semilla para abastecer a los agricultores de las zonas de alto riesgo alimentario. Hasta ahora, esta tarea fue llevada adelante por el IDIAP, aunque la expansión de la demanda requerirá de otros actores públicos y privados interesados en la actividad semillera. En las comunidades más pobres, es tradicional consumir arroz, maíz y frijol, por lo que el primer paso fue dar a conocer las variedades biofortificadas y facilitar su adopción. El trabajo se realizó junto con las instituciones nacionales aliadas al proyecto, mediante una coordinación muy fina y eficaz. Por ejemplo, el Ministerio de Salud coordina con el equipo del IDIAP para acciones en comunidades con problemas de deficiencia de Vitamina A, a partir de ahí, se coordinan acciones de difusión de variedades ricas en ese nutriente y capacitaciones en manejo

del cultivo. De la misma manera, cuando se reporta alta prevalencia de anemia, se busca llegar con semillas biofortificadas en hierro a través de los programas de asistencia alimentaria de los colaboradores del proyecto. Simultáneamente, el Ministerio de Educación promueve el consumo de las nuevas variedades. Una de las estrategias es incluir arroz, frijol y camote biofortificados en las huertas escolares y difundir cómo se cultivan y por qué son importantes en la dieta. De esta manera, se propicia que los niños conozcan y acepten estos alimentos.

Por último, AgroNutre monitorea los avances del proyecto incluyendo la producción de semillas, la adopción de los productores y la aceptabilidad de los consumidores. Una evidencia del éxito logrado es que los agricultores comenzaron a valorar los alimentos biofortificados para el consumo en sus hogares, aun cuando tienen que optar por otras variedades para el mercado. Acorde con los

lineamientos del Ministerio de Salud, se espera actualizar las zonas con mayor prevalencia de déficit de nutrientes para desarrollar indicadores del impacto de la biofortificación y de otras estrategias de intervención (suplementación, fortificación y diversificación de la dieta).

Una dieta más colorida

El camote es un cultivo nuevo en la gastronomía de Panamá. Sin embargo, las variedades biofortificadas, de fuerte color anaranjado -por su alto contenido de carotenos o provitamina A- fueron aceptadas y valoradas por productores y consumidores. Hoy, no solo enriquecen el plato de las familias agricultoras, sino también su bolsillo, dada la creciente demanda del mercado. El Patronato del Servicio Nacional de Nutrición,

como colaborador del proyecto, ya benefició a 40 familias mediante la inclusión del camote en granjas de la Comarca Ngäbe Buglé, Panamá Oeste y Veraguas, lo que a su vez generó ingresos por la venta de este alimento en una cadena de supermercado. Sin embargo, lograr que más productores adopten el cultivo y lo comercialicen en grandes centros de consumo es aún un desafío para el equipo de AgroNutre Panamá.

Los resultados hablan

Desarrollo de nuevas variedades

Panamá cuenta hoy con doce variedades biofortificadas, producidas por IDIAP y disponibles para los productores:



Arroz. 3 variedades con 32% más zinc: IDIAPGAB, 6, IDIAP-GAB 8 e IDIAP-GAB 11.



Frijol. 3 variedades con 49,4% más hierro: IDIAP NUA 24; IDIAP P-0911 e IDIAP P-1338.



Maíz. 3 variedades con un 37% más proteína de alta calidad: IDIAP MQ-12, IDIAP MQ-09 e IDIAP MQ-14. Una variedad con 52% más provitamina A: IDIAP ProA 04.



Camote. 2 variedades con 24% más provitamina A: IDIAP C.90-17 e IDIAP C 03-17.

Producción de semillas

En el período 2014-2017, se produjeron 173 toneladas de semillas biofortificadas: 127 t de arroz; 8 t de frijoles; 38 t de maíz. A su vez, entre 2017 y 2018 se distribuyeron 28.000 esquejes de camote (trozos de ramas provistas de yemas).

Cobertura territorial

Desde el inicio del proyecto, se beneficiaron 812 comunidades rurales, con el apoyo de facilitadores del Programa de Servicios Tecnológicos del IDIAP

y de otros técnicos de los aliados del proyecto (Mapa 1). En 2018, en particular, se accedió a 133 localidades y 4.283 productores.

Tecnologías conservacionistas

Se implementó el Sistema Intensivo del Cultivo de Arroz (SRI) con un cultivar de arroz biofortificado IDIAP Santa Cruz GAB 11, en un proyecto cofinanciado por FONTAGRO, entre 2016 y 2018. De esta iniciativa, resultaron 20 plataformas integradas por 250 pequeños productores de Panamá Oeste y Coclé, que lograron mayor

producción de arroz para autoconsumo, con menor uso de agua, semillas y fitosanitarios, contribuyendo a la sustentabilidad de la agricultura familiar.

Aceptabilidad de los consumidores

Se realizaron diversos estudios entre las poblaciones beneficiarias para validar la aceptación de los alimentos biofortificados, comparándolos con los tradicionales:

- Una prueba sensorial con arroz demostró que no hay diferencias significativas en sabor con respecto al arroz de uso convencional.

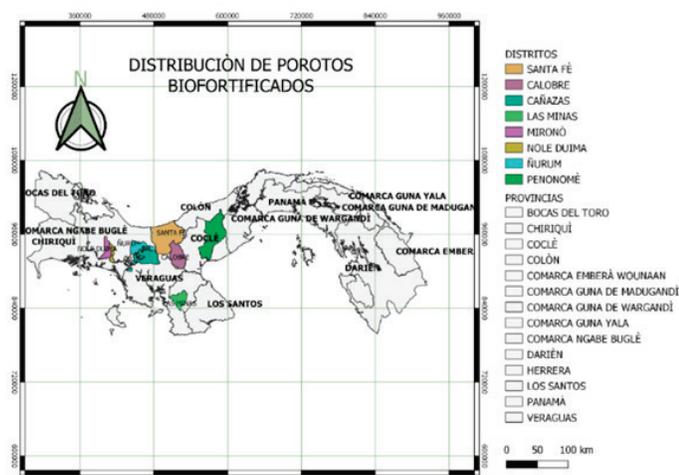
- Un estudio realizado entre amas de casa de Chichica, Comarca Ngäbe Bugle y El Copé (provincia de Coclé), determinó la aceptabilidad del camote de biofortificado en recetas tradicionales.

- Un estudio de evaluación sensorial de frijol biofortificado indicó que existe un 67% de aceptabilidad para IDIAP NUA 24. Otra prueba con dos variedades de frijol biofortificado rosado reveló un 66,3 % de preferencia ante el grano convencional.

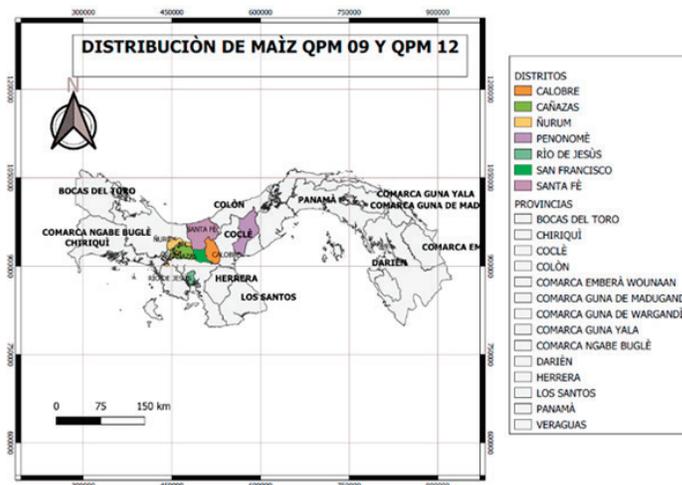
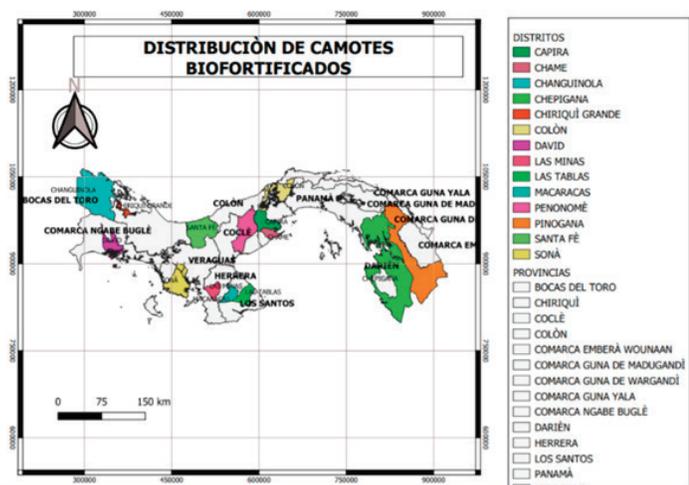
- Un estudio de evaluación sensorial para dos cultivares de camote biofortificado dio como resultado una aceptabilidad de 89,2% para IDIAP C. 03-17 y 87,4% para IDIAP C.90-17.

- Un estudio realizado entre niños de dos distritos de pobreza con maíz de alta calidad proteica, preparado como chicheme (bebida refrescante tradicional), reveló 91,4% de aceptabilidad para la variedad IDIAP MQ-12 y 94, 8% para IDIAP MQ-09.

Distribución de los biofortificados



El mapa corresponde a la distribución de frijoles.



Obstáculos y desafíos “Quiero ver la biofortificación”

Los productores están cómodos con las variedades conocidas y adoptar un nuevo material no les resulta atractivo si no representa incrementos en los rendimientos. Por otra parte, la biofortificación no puede observarse concretamente en la semilla ni en el cultivo, como tampoco se ve a simple vista el efecto nutricional en las personas. Todo esto hace que adoptar una variedad de estas características sea más complejo. Los lotes demostrativos y las jornadas de capacitación son los principales aliados de los técnicos para captar el interés de los productores.

Camote: Es relativamente nuevo en Panamá, tanto el cultivo como el consumo, lo cual indica una oportunidad de desarrollo. La adaptación de la especie al clima cálido fue determinante para que los productores se animen a producirlo. Un desafío importante es mantener y mejorar la calidad de los esquejes, además de desarrollar la demanda de la población.

Frijol: El impacto nutricional constatado en países de África, convirtió al frijol biofortificado en un aliado en la prevención de la anemia por deficiencia de hierro en Panamá. Para asegurar una adopción más efectiva, los investigadores desarrollaron una semilla de color rosado (ver foto frijol biofortificado), el preferido por el productor y consumidor panameños. Esto quiere decir que una premisa de la estrategia de biofortificación es el respeto de los hábitos culturales de los beneficiarios.

Maíz: La tecnología de biofortificación fue bien adoptada. Además, la harina de maíz de las nuevas variedades es la materia prima del cereal incluido en comedores escolares y del programa de alimentación complementaria para niños menores de 5 años y embarazadas con bajo peso, lo cual brinda grandes oportunidades de expansión.

Arroz: Es el alimento número uno en Panamá, lo que facilita la difusión, adopción y consumo de

variedades biofortificadas. Actualmente, se están desarrollando nuevos materiales que permitirán estabilizar el contenido en zinc por encima del arroz convencional.

Replicabilidad y lecciones aprendidas

La trayectoria de AgroNutre Panamá presenta logros importantes en cuanto a la calidad de la dieta de los beneficiarios, pero ampliar sus alcances requiere implementar acciones que den sostenibilidad a la iniciativa.

Hay asignaturas pendientes como la creación de bancos comunitarios de semillas, el desarrollo de capacidades técnicas, la medición del incremento del consumo de las variedades biofortificadas versus las tradicionales y el enfoque integral por cadenas de valor para mejorar su competitividad. Varias de estas acciones están incluidas en el plan de mediano plazo 2020- 2024, entendiéndose que contribuirán a posicionar los alimentos biofortificados en nuevos segmentos de la población vulnerable y en los mercados, con una visión de equidad para la agricultura familiar.

En cuanto a la **posibilidad de replicar la experiencia de Panamá**, cabe recordar que los países de América Latina y el Caribe cuentan con el apoyo de HarvestPlus, referente mundial en biofortificación y de los centros de investigación del Grupo Consultivo de Investigación Agrícola Internacional (CGIAR), que desarrollan cultivos básicos con carácter de bienes públicos para la agricultura familiar. Por lo tanto, esta iniciativa, aun considerando las diferencias propias de cada territorio, es reproducible a nivel regional.

Sin embargo, más allá de esta colaboración, resulta clave la conformación de un equipo de gestión local, interinstitucional y multidisciplinario, para poner en marcha la estrategia de la biofortificación. Los INIA no pueden trabajar solos para enfrentar el hambre oculta, deben hacerlo en alianza con otros actores del sistema de salud, alimentación y educación de sus países. No se trata de hacer

investigación agrícola en forma aislada, sino de coordinar acciones con extensionistas, médicos, nutricionistas y educadores, atentos a la alimentación familiar. Una lección aprendida es la necesidad de respetar los hábitos de la población y pensar desde el laboratorio que el “cliente final” de una nueva semilla es el consumidor, con sus particularidades culturales.

El éxito de AgroNutre Panamá pone de manifiesto la importancia del mecanismo de intervención en las comunidades en situación de pobreza y pobreza extrema, y sustenta la biofortificación como una acción de política pública para enfrentar la malnutrición de manera sostenible.



Frijol biofortificado. Fuente: IDIAP, 2018

RESUMEN NARRATIVO

Cultivando camote cosechamos beneficios



Peralta con otros productores de su comunidad.

Arquímedes Peralta (en la foto) es un productor de Botoncillo, Los Santos, que lleva ocho años produciendo camote en su finca. En Panamá, el alimento que no falta en la mesa es el arroz, pero el agricultor hizo de este cultivo novedoso una empresa que genera empleo para jóvenes en tareas de campo y para mujeres en el lavado y selección de este tubérculo.

En 2013, llegó el IDIAP con el proyecto AgroNutre y se le presentó la oportunidad de conocer y adoptar las variedades de camotes biofortificados IDIAP C.90-17 e IDIAP C. 03-17, que contienen mayor cantidad de provitamina A que las convencionales, un nutriente esencial en la dieta familiar.

“Empecé con 100 plantas de la variedad criolla Cucula y el cultivo me encantó porque es sencillo. Entonces, fui reproduciendo material para ampliar la producción”, recordó el emprendedor que además comenzó a ofrecerlo en el mercado.

“En los últimos años, probamos las variedades biofortificadas, aprendimos buenas prácticas de manejo y obtuvimos buenos rendimientos”,

dijo Peralta aludiendo a las capacitaciones que recibieron del IDIAP.

Por su parte, el Patronato de Nutrición, colaborado del proyecto, se encargó de seleccionar granjas de diferentes zonas para difundir la nueva tecnología.

“A la mayoría le gustó este camote, por su adaptación al ambiente. Además, las familias empezaron a consumirlo y le sintieron el sabor en diversos platillos. Muchas mujeres aprendieron a prepararlo y los niños lo piden en sus comidas”, expresó el Ing. Agr. Manuel Madrid, director del Patronato, argumentando que, si bien no era un alimento habitual en la dieta, fue muy bien aceptado por su textura suave y sabor dulzón.

Llevando nutrientes a la ciudad

Actualmente, unos 40 productores de granjas del Patronato de Nutrición de la Comarca Ngäbe

Buglé, Panamá Oeste y Veraguas, encontraron una oportunidad en la producción y venta de camote biofortificado y no solo mejoraron la nutrición de sus familias, sino que comenzaron a posicionar el nuevo alimento en la población urbana.

Algunas comunidades, por ejemplo, Botoncillo, están colocando camote lavado y empacado en una de las grandes cadenas supermercados del país –gracias a un acuerdo que garantiza precios competitivos– y en el Mercado Nacional. El plan es satisfacer una demanda mínima de 50 quintales mensuales y luego ir creciendo a 200 quintales.

“Una vez que consolidemos la actividad, la idea es producir harinas y otros alimentos elaborados a base de camote biofortificado. Mi idea es enseñar a otros agricultores cómo se maneja el cultivo para que ellos también puedan progresar”, finalizó Peralta.

El caso en seis fotos



1- Arquímedes Peralta, productor de camote, comparte conocimientos con otros miembros de su comunidad.



2- Agricultores atendidos por DIAP reciben semilla de frijol biofortificado.



3- Manuel Madrid del Patronato de Nutrición, brinda asistencia técnica a productores.



4- Agricultores cosechan camote biofortificado que contribuye a mejorar la nutrición de sus familias.



5- AgroNutre enseña a mujeres campesinas a preparar comidas con camote biofortificado.



6- Una familia consume diversos alimentos biofortificados.

Referencias

- Britton, A., Chu, J. I., Vergara, E., Ríos, I. y Barría, M. (2017). Estudio piloto de preferencia y aceptabilidad de recetas con camote biofortificado: un estudio transversal a nivel comunitario. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 19(2), 137-149.
- Gordón, R., Franco, J., Núñez, J., Jaén, J., Sáez, A., Quirós, E. y San Vicente, F. (2018). Variedades de maíz con alto contenido de Betacarotenos. *Ciencia Agropecuaria*, (28), 93-116.
- IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, PA). (2016). Primer Informe Diagnóstico Socioeconómico y Nutricional para el Proyecto AgroNutre Panamá. Coop. Técnica-financiera de HarvestPlus, Universidad de Panamá, Ministerio de Salud y la FAO.
- IICA (Instituto Internacional de Cooperación para la Agricultura). (2018). Sondeo de Prioridades para los institutos de investigación agrícola en las Américas. Informe para el Foro de las Américas para la investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario. Washington, Estados Unidos.
- MIDES (Ministerio de Desarrollo Social, PA) y SENAPAN (Secretaría Nacional para el Plan de Seguridad Alimentaria de Panamá, PA). (2017). Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Panamá 2017-2021. Cooperación institucional de los Ministerios de Salud, Desarrollo Agropecuario y Educación e otras instituciones y organizaciones del Comité Técnico de SENAPAN. Asistencia Técnica de la FAO y AMEXCID.
- MINSA (Ministerio de Salud, PA). (2015). Monitoreo Nutricional en las Instalaciones de salud del MINSA. Cooperación técnica de PMA, OPS, OMS.
- Rodríguez, E., Gordón, R. y Gonzáles, F. (2017). Generación de líneas de frijol poroto de grano de color rosado para el mercado panameño. *Ciencia Agropecuaria*, (27), 1-13.
- Vergara, O., Buitrago, I. C., Henríquez, T., de Caballero, E. V., de Torres, E. M., Espinosa, J. y Montenegro, S. (2011). Evaluación sensorial de arroz biofortificado, variedad IDIAP Santa Cruz 11, en granjas autosostenibles del Patronato de Nutrición en la Provincia de Coclé, Panamá. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 13(2), 147-160.

CASO 3. PLATAFORMA BIOFORT: LA RUTA NUTRITIVA HACIA LA MESA DE GUATEMALTECOS

Autor: Julio Antonio Franco Rivera, coordinador de la Unidad de Cooperación y Vinculación. ICTA, Guatemala.

Editora: Miriam Lizeth Villeda Izaguirre

RESUMEN EJECUTIVO

Guatemala tiene el mayor nivel de desnutrición crónica en Latinoamérica y es el tercer país a nivel mundial con este flagelo, según la VI Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2014-2015 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. En menores de cinco años, afecta al 46,5% de los niños y el 32,4% presenta hambre oculta, fenómeno relacionado con dietas insuficientes en micronutrientes -hierro y zinc y provitamina A- que provocan retraso en el crecimiento, bajo coeficiente intelectual y ceguera. Para contribuir a combatir esa problemática, varias instituciones y organizaciones públicas y privadas de Guatemala comenzaron a trabajar de manera voluntaria en biofortificación de cultivos básicos de la dieta familiar, sobre todo en áreas rurales e indígenas, donde la desnutrición infantil llega al 70%.

En 2015, se creó la Plataforma BioFORT, a fin de articular acciones en investigación, desarrollo, promoción y consumo de cultivos biofortificados para fortalecer la nutrición de la población a nivel nacional. Liderada por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) y con apoyo de HarvestPlus, referente mundial en biofortificación, esta alianza está conformada por 30 miembros, entre ellos, instituciones de gobierno, organizaciones no gubernamentales, universidades, productores de semilla, cooperación internacional y sociedad civil.

La biofortificación es una técnica de mejoramiento genético convencional basada en procesos de selección y cruzamientos a campo que permite obtener variedades con mayor contenido en micronutrientes y buen desempeño agronómico y aceptabilidad de los consumidores. Las semillas son de uso público y están al alcance de las familias

rurales más vulnerables, que tienen un acceso limitado a una dieta diversificada. En promedio, un guatemalteco consume 423 g de maíz y 58 g de frijol al día, y los alimentos a base de estos granos son la principal fuente de hierro y zinc para niños y mujeres embarazadas. Por lo tanto, biofortificar estos cultivos, fue considerado clave por los investigadores para aumentar la cantidad de micronutrientes suministrados a través de las comidas tradicionales. Cuatro años necesitó la Plataforma BioFORT para desarrollar las nuevas variedades y lograr que 88 mil agricultores y sus familias produzcan y consuman frijol, maíz y camote biofortificados con hierro, zinc y provitamina A. De esta forma, se contribuyó a reducir la desnutrición de unas 500 mil personas, en 15 de los 22 departamentos del país.

Una manera de medir los aportes de esta tecnología innovadora fueron los análisis de laboratorio de comidas emblemáticas en la mesa familiar. Una tortilla (sustituto del pan)

Los datos del éxito

Cuatro años necesitó la Plataforma BioFORT para que 88 mil agricultores familiares produzcan frijol, maíz y camote biofortificados con hierro, zinc y provitamina A, que contribuyen a enfrentar la malnutrición de 530 mil personas en 15 de los 22 departamentos de Guatemala.

preparada con maíz biofortificado contiene 63% más zinc que la elaborada con materias primas convencionales y un vaso de atol (bebida preferida por los niños), tiene 78% más. En tanto, los frijoles negros cocidos, brindan 63% más hierro que los tradicionales. Reducir la desnutrición mediante la unión de esfuerzos multisectoriales no es una tarea fácil, ni de logros inmediatos. Sin embargo, el accionar de la Plataforma BioFORT demostró que es posible la sinergia público-privada en pos de un objetivo común: paliar el hambre oculta.

Los resultados obtenidos al momento son exitosos, aunque la visión es bregar para que la biofortificación sea incluida en las políticas públicas de Guatemala, de modo que cada niño y adulto puedan consumir este tipo de alimentos nutritivos, algo fundamental para el desarrollo del país.

El contexto

Nuevas semillas contra el hambre oculta

A nivel mundial, 821 millones de personas sufren hambre, de las cuales 39,3 millones están en Latinoamérica y 2,5 millones en Guatemala, según datos de 2016 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Para afrontar el desafío alimentario y respaldar las políticas públicas nacionales, el Consenso de Copenhague dispuso en 2015 reducir la desnutrición crónica infantil en un 40%, en el marco de los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), que incluyen eliminar el hambre y la malnutrición de cara a 2030.

Una de las formas de desnutrición es el “hambre oculta”, denominada así porque presenta pocas señales de advertencia en el organismo humano. Las dietas insuficientes en micronutrientes –como provitamina A, hierro y zinc– afectan el desarrollo mental y físico de los niños y adolescentes, y provocan bajo coeficiente intelectual, retraso en el crecimiento y ceguera. En Guatemala, el 32,4% de los menores de 5 años padecen hambre oculta y gran parte de la población tampoco accede a alimentos ricos en esos micronutrientes, en especial hierro y zinc. Hay evidencias científicas

de que varios países como India, Ghana y Ruanda mejoraron la nutrición mediante el consumo de cultivos básicos biofortificados promovidos por HarvestPlus, referente mundial en la temática.

En promedio, un guatemalteco ingiere 58 g de frijol y 423 g de maíz al día (MAGA/ICTA/JICA, 2010). Según el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (INCAP), los alimentos a base de maíz son la principal fuente de hierro y zinc para menores de dos años. A su vez, los frijoles ocupan el segundo lugar en provisión de hierro para los niños mayores de nueve meses y el cuarto en zinc para los que tiene más de un año. En cuanto a las mujeres embarazadas y lactantes, los alimentos a base de maíz y los frijoles son la primera y segunda fuente de hierro y zinc, respectivamente. Por lo tanto, biofortificar el maíz y el frijol, entre otros alimentos de la dieta diaria, fue considerado clave para aumentar la cantidad de micronutrientes suministrados a la población, a través de las comidas tradicionales.

Guatemala adoptó la estrategia de biofortificación para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de las familias rurales de mayor vulnerabilidad, haciéndoles llegar semillas biofortificadas. Esta tarea se enmarcó en normativas difundidas en la región para abordar la temática alimentaria, como la Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Centroamérica y República Dominicana (2012-2032) y la Política Regional de Salud del Sistema de Integración Centroamericana (2015-2022), instrumentos donde la biofortificación es parte central de las acciones contra el hambre oculta.

Una alianza estratégica para reducir la desnutrición

Guatemala comenzó a trabajar en biofortificación a través de organizaciones e instituciones públicas y privadas, dispuestas de manera voluntaria a contribuir en la lucha contra la desnutrición que afecta a los más pobres.

En 2013, ante representantes de HarvestPlus Latinoamérica y el Caribe, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala, el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), el

Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), la ONG Asociación Semilla Nueva y otras organizaciones relacionadas con la alimentación, se creó el Comité Nacional de Biofortificación para coordinar esos esfuerzos voluntarios y desarrollar proyectos de biofortificación en el país.

A través de esta iniciativa, se pretendía incidir en las altas esferas del gobierno para incluir la biofortificación en las políticas públicas del país, una meta aún pendiente. En 2015, el comité se oficializó bajo el nombre de Plataforma Institucional para el Desarrollo y Uso de los Cultivos Biofortificados en Guatemala (Plataforma BioFORT), cuyo fin es fortalecer la nutrición de las familias rurales y del conjunto de la población. Liderada por el ICTA, esta alianza está conformada por 30 “socios” (ver “Los miembros de la Plataforma BioFORT”), entre los cuales hay instituciones de gobierno, organizaciones no gubernamentales, universidades, productores de semilla, cooperación internacional y sociedad civil. La plataforma cuenta con el apoyo de HarvestPlus, en investigación, desarrollo y producción de semillas biofortificadas. Al iniciar su accionar BioFORT elaboró un plan operativo quinquenal que contemplaba la liberación de cultivares de maíz, frijol y camote biofortificados, cuyos desarrollos e impactos dieron origen al presente caso.

La innovación paso a paso

El proceso de biofortificación se inició en el CGIAR, un consorcio de centros internacionales de investigación que cuenta con una de las colecciones de recursos genéticos más importante del mundo. Mediante la gestión de HarvestPlus, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Centro de Internacional de Papa (CIP) facilitaron las líneas genéticas básicas de maíz, frijol y camote a diferentes países, entre ellos, Guatemala.

El ICTA –con apoyo de otros miembros de BioFORT– realizó la investigación en el territorio hasta la liberación de los cultivares biofortificados,

mediante ensayos en centros experimentales y en fincas agrícolas de distintas regiones del país. En tal sentido, una vez recibidos los materiales nutricionalmente destacados, se inició la selección en función de la adaptación al ambiente y la productividad. Este proceso permitió identificar las líneas con buenos rendimientos, comparadas con las variedades tradicionales, clave para la adopción de la innovación por los agricultores.

También se testearon los atributos organolépticos –mediante degustaciones entre los beneficiarios– de modo que las nuevas semillas fueran acordes con sus gustos, buscando buen tamaño de grano, sabor suave y agradable y rápida cocción, entre otros.

Recién entonces, las semillas biofortificadas fueron liberadas por la Comisión de Semillas del ICTA e inscritas en el Ministerio de Agricultura, a fin de brindar un marco legal al comercio. El ICTA produjo las semillas registradas o básicas y la Red de Semilleristas de Guatemala (REDSEGUA) las multiplicó, y ofreció a los productores semilla certificada. Por último, se puso en marcha un plan de transferencia de tecnología y capacitación de las familias para estos cultivos.

Uno o dos años después de la liberación de las variedades biofortificadas, se realizaron pruebas de aceptabilidad cuyos resultados se volcaron en índices que reflejan el desempeño agronómico y las características organolépticas, según la precepción de la población beneficiaria.

Los cultivos biofortificados rinden cuentas

Los productores de 15 de los 22 departamentos del país disponen hoy de un total de cinco cultivares con mayor cantidad de provitamina A, hierro y zinc (ver mapa).

En 2016, se liberaron dos variedades de camote (batata) con alta cantidad de betacarotenos, precursor de la vitamina A, denominadas ICTA Dorado^{ACB} e ICTA Pacífico^{ACB}. En 2017, se agregó una variedad de frijol biofortificada con hierro, ICTA Chortí^{ACM}; y en 2018, fue el turno

de dos maíces: ICTA B-15^{ACP+Zn} una variedad con proteínas de calidad y alto contenido en zinc; e ICTA HB-18^{ACP+Zn}, primer híbrido de maíz blanco a nivel mundial, también destacado en esos nutrientes. Los análisis de laboratorio de estas nuevas semillas presentaron contenidos nutricionales significativamente mayores que las variedades testigo utilizadas por los productores (ver “Cultivos biofortificados versus variedades tradicionales”):

- **Camote:** el ICTA Dorado^{ACB} posee 133 partes por millón (ppm) y el ICTA Pacífico^{ACB}, 77 ppm de betacarotenos (ICTA, 2016).
- **Maíz:** el ICTAB-15^{ACP+Zn} contiene 3 miligramos de zinc y 1.8 miligramos de hierro por 100g de muestra; por su parte, el maíz ICTA HB-18^{ACP+Zn} reporta 3.1 miligramos de zinc y 1.9 miligramos de hierro por 100 gr de muestra (ICTA2018).
- **Frijol:** el ICTA Chortí^{ACM} contiene 99 ppm de hierro (ICTA, 2017).

Cultivos biofortificados versus variedades tradicionales (Contenido de micronutrientes en partes por millón)

Cultivos	Zinc (Zn)	Hierro (Fe)	Provitamina A Betacarotenos
Maíz			
ICTA B-15ACP+Zn	30 ¹		
ICTA HB-18ACP+Zn	31 ¹		
Testigo JC-24	17 ¹		
Frijol			
ICTA ChortíACM		99 ²	
Testigo Criollo		57 ²	
Camote			
ICTA DoradoBC			133 ¹
ICTA PacíficoBC			77 ¹
Testigo ICTA San Jerónimo			0 ³

Fuente: 1CENTA, El Salvador. 2017-2018. 2CIAT, Colombia. 2016. 3INCAP, Guatemala. 2016.

Resultados a campo

El avance de la Plataforma BioFORT se puede evaluar mediante la evolución de la producción de semillas biofortificadas y del área cultivada con las mismas. En 2017, se produjeron 9,63 t de semilla de maíz biofortificado y para 2019 se estiman 337 t, lo que implicó cuadruplicar la

superficie sembrada que llegó a 20.759 ha. Por su parte, en 2017 se inició la producción de semilla de frijol biofortificado con 5,34 t que cubrieron 102 ha y se proyecta alcanzar las 102 t y 1962 ha, respectivamente, en 2019 (ver “Producción de semilla y área sembrada de cultivos biofortificados”).

Producción de semilla y área sembrada de cultivos biofortificados

Año	Maíz (t)	Área (ha)	Frijol (t)	Área (ha)
2017	9,63	593	5,34	102
2018	143	7.453	26	500
2019*	337	20.759	102	1962
Total	489,63	28.805	133,34	2.564

Fuente: ICTA- BioFORT. *Elaboración propia a partir de datos provistos por Salomón Pérez, HarvestPlus, 2019.

Adicionalmente, algunos socios de la plataforma como Semilla Nueva, APALH y ATESCATTEL se sumaron a la producción de semilla certificada de maíz y frijol. Se destaca que, por tratarse de bienes públicos, los productores pueden guardar semilla (variedades) para cultivarla en próximas campañas, brindando sustentabilidad a la iniciativa.

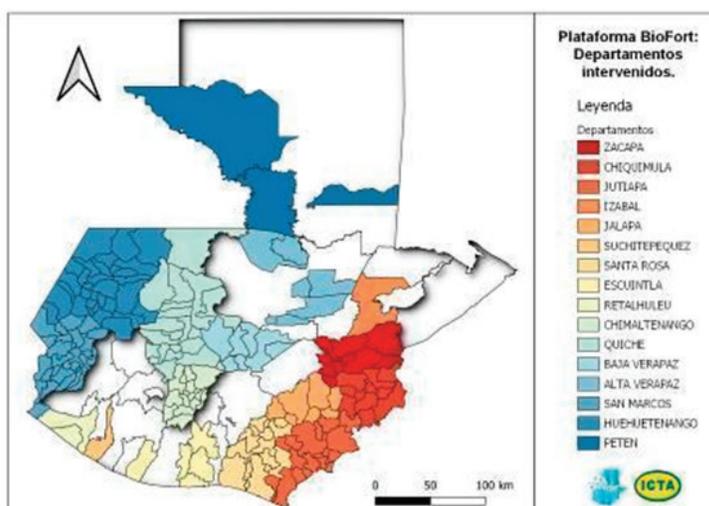
Al día de hoy, la plataforma benefició en forma directa a 88.004 agricultores –40 mil recibieron semillas de frijol y 23 mil de maíz– e indirectamente a más de medio millón de personas de sus núcleos familiares que consumen estos alimentos (ver “Beneficiarios directos e indirectos” y “Departamentos intervenidos”).

Beneficiarios directos e indirectos

Año	Directos	Indirectos	Regiones y departamentos
2017	5.758	34.548	Región oriental: Jutiapa, Zacapa, Chiquimula, Jalapa. Región norte: Baja Verapaz, Alta Verapaz, El Petén.
2018	18.625	111.750	
2019	63.621	381.726	Región Sur: Suchitepéquez, Escuintla, Mazatenango, Santa Rosa Región occidente: Chimaltenango, El Quiché, Huehuetenango, San Marcos.
Total	88.004	528.024	

Fuente: elaboración propia a partir de datos provistos por Julio Franco, ICTA- BioFORT.

Plataforma BioFort, departamentos intervenidos



Fuente: Plataforma BioFort

Estudios de aceptabilidad

El área de socioeconomía rural del ICTA realizó encuestas entre la población beneficiaria, para evaluar la aceptabilidad de los cultivos biofortificados. Con esta información, se elaboraron índices que contemplan el desempeño agronómico de las variedades y las características organolépticas de los granos. La plataforma cuenta, al momento, con estudios de aceptabilidad de camotes y frijol. En cuanto a maíz -liberado en 2018- las evaluaciones se están llevando a cabo, dado que se ponen en marcha al menos un año después de la llegada de los materiales a manos de los agricultores.

Camote biofortificado

Los camotes ICTA DoradoBC e ICTA PacíficoBC, presentaron un índice de aceptabilidad de 78 en la región de oriente y de 48 en el norte, siendo ambos resultados satisfactorios. La buena aceptabilidad se vincula a las características organolépticas, tales como sabor, color y tamaño. En tanto, el rechazo se debió principalmente a la escasa disponibilidad de esquejes y a la susceptibilidad a insectos en el oriente, mientras que en el norte influyeron las inundaciones y el ataque de roedores.

Frijol biofortificado

En el oriente, el índice de aceptabilidad del frijol ICTA ChortíACM se ubicó en 81 y en el norte en 4, lo cual denota una alta y baja aceptabilidad, respectivamente. En el primer caso, los factores favorables fueron precocidad, rendimiento y menor presencia de plagas durante la fase productiva; en cuanto al consumo, influyeron el sabor y tamaño del grano. En ambas regiones, la baja aceptabilidad se debió a factores climáticos que limitaron la cosecha y la disponibilidad de semillas y no propiamente a características de la tecnología.

Resultados al plato

Otra manera de medir los beneficios de la biofortificación fueron los análisis de laboratorio de comidas habituales en la dieta diaria del guatemalteco. Se evaluaron preparaciones a base de maíz, como los tamalitos (torta de pan dulce), las tortillas (sustituto del pan) y el atol (bebida preferida por los niños). De esta forma, se comprobó que un tamalito preparado con maíz biofortificado contiene 4 veces más zinc que otro hecho con la variedad convencional. A su vez, una tortilla biofortificada tiene 63% más de ese micronutriente, y un vaso de atol, un 78% más.

Beneficiarios directos e indirectos

Comida	Preparación habitual		Preparación con alimento biofortificado	
	Zn mg/100g	Fe mg/100 g	Zn mg/100g	Fe mg/100 g
Tamalito, maíz blanco/amarillo, tratado con cal	0.81		3.41	
Tortilla blanca de maíz tratada con cal	1.26		2.05	
Atole (masa de maíz)	0.75		1.49	
Frijoles de caldo	0.2	0.1	0.26	0.65
Frijoles negros, semillas maduras crudas	2.3	5.68	3.14	7.82
Frijoles negros cocidos	0.66	1.83	1.2	2.99

Fuente: Peletier, J. (2017). Optimización de las dietas de niños de Guatemala y Bangladesh con cultivos biofortificados. Universidad de Wageningen - HarvestPlus.

Obstáculos y desafíos

La adopción de cultivos biofortificados requiere generar confianza entre los agricultores familiares. Para ello, fue estratégico hacer foco en maíz, frijol y camote, alimentos que ya eran importantes en la dieta de los guatemaltecos de escasos recursos. Los resultados obtenidos al momento son exitosos, pero el compromiso de la Plataforma BioFORT es continuar hasta que cada niño pueda consumir alimentos biofortificados y toda la población acceda a una buena nutrición, algo fundamental para el desarrollo del país.

Reducir la desnutrición mediante la unión de esfuerzos multisectoriales no es una tarea fácil ni de logros inmediatos. Sin embargo, el accionar de la Plataforma BioFORT demostró –a través de cuatro años de trabajo colaborativo– que es posible la integración público-privada en pos de un objetivo común: paliar el hambre oculta.

Replicabilidad y lecciones aprendidas

La experiencia de BioFORT en mejorar la nutrición de la población de Guatemala –a través de la biofortificación de cultivos– puede servir de base para otros países teniendo en cuenta algunos aprendizajes:

- Es fundamental crear colaboración permanente entre los diversos actores de la plataforma, mantener una comunicación efectiva y hacer un seguimiento de las acciones para garantizar su sostenibilidad.

- En el proceso de investigación se debe dar participación a los agricultores para favorecer la adopción de la tecnología.

- Es importante capacitar a extensionistas y agricultores en cultivos biofortificados, diferenciando algunas tecnologías de las empleadas en las variedades tradicionales, como el control de plagas.

- Hay que mantener una sostenida promoción de las semillas de cultivos biofortificados y establecer áreas y épocas de producción de estas.

- Es necesario invertir en la difusión del valor de los cultivos biofortificados en los medios de comunicación, entre diferentes estratos sociales.

- Es conveniente realizar estudios de aceptación o adopción de cultivares biofortificados y documentar los casos de éxito de los socios de la plataforma.

Escalamiento

El éxito de la Plataforma BioFORT se debe a la articulación de diferentes disciplinas en la lucha contra el hambre oculta, respetando el rol de cada organización y planificando las tareas para alcanzar las metas. Las instituciones, lideradas por el ICTA, tienen definido su accionar desde que se obtiene el material genético biofortificado hasta que el alimento llega a la mesa de los

Plataforma BioFort, departamentos intervenidos



guatemaltecos. Es importante conocer los mecanismos de coordinación y no dejar vacíos en ese encadenamiento, de modo de asegurar sinergias que logren resultados superiores en la nutrición de las familias (ver “Plataforma BioFort, diagrama de acciones”).

Una clave para escalar esta experiencia es su consistencia a futuro. Más allá del compromiso de los miembros de la Plataforma BioFORT, su sostenibilidad se fundamenta en que la mayoría de estos realizan actividades con presupuesto propio y la plataforma articula las acciones con una visión común.

Miembros de la Plataforma BioFORT

Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), HarvestPlus; Programa Mundial de Alimentos, FAO, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Alcaldía Maya de Canillá, El Quiché; Red Multisectorial

de Retalhuleu; Grupo Pro-Justicia - Escalando Juntos; Asociación de Servicios Comunitarios de Salud, ASECSA; Cooperativa Agrícola Integral ATESCATEL R.L.; Asociación de Productores Agrícolas Laguna del Hoyo; Asociación de semilleristas de Jocotán, Asociación de Desarrollo Comunitario, Granero de Oriente; Asociación de Productores Agropecuarios del Suchitán; Asociación AQ'AB'AL Chimaltenango; Fondo de Tierras; EcoLogic Development Fund; Helps International; World Vision; Asociación Nacional del Café; Dirección de Coordinación Regional y Extensión Rural, MAGA; Departamento de Granos Básicos, MAGA; Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional; Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala; Universidad del Valle de Guatemala; Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá; Semilla Nueva; Catholic Relief Services; Mercy Corps; Fundación de la Caficultura para el Desarrollo Rural.

RESUMEN NARRATIVO

Cooperando para producir alimentos biofortificados



Duque, vicepresidenta de ATESCATEL, junto a un técnico del ICTA, durante la liberación de maíz híbrido biofortificado.

En Atescatempa, Jutiapa, al suroriente de Guatemala, se encuentra la Cooperativa Agrícola ATESCATEL, dedicada a apoyar a los pequeños agricultores para lograr cultivos más productivos, con mejores ingresos. La cooperativa es parte de la Plataforma BioFORT, iniciativa que les permitió acceder a semillas biofortificadas de frijol (ICTA Chortí) y maíz (ICTA HB18), que brindan granos con mayor cantidad de nutrientes esenciales para la dieta familiar.

ATESCATEL cuenta con 83 socios, de los cuales 15 son mujeres. Su vicepresidenta, Marta Rivera Duque (en la foto), explicó que estas nuevas variedades responden a las necesidades de la comunidad por varios motivos.

“Con estas semillas ayudamos a mejorar la alimentación de los niños, por eso las promovemos entre nuestros socios. Además, las prestamos

o regalamos a otros agricultores para que las prueben”, apuntó la cooperativista, y detalló que en la zona hay muchas familias afectadas por la desnutrición.

“Hemos visto que los alimentos preparados con granos biofortificados son aceptados por los niños. Los frijolitos volteados con tortillas (comida tradicional) que elaboramos en la Asociación tienen un sabor muy especial. Les encantan”, observó y destacó que ADESCATEL cuenta con una línea de procesamiento agroindustrial que genera empleo para varias mujeres.

Otro miembro de la Cooperativa, Julio César Portillo, agregó que para los socios es importante saber que con sus cosechas contribuyen a reducir la desnutrición de los niños en el municipio guatemalteco, uno de los tantos donde la Plataforma BioFORT articula acciones para llegar a la mesa familiar.

“Recibimos semillas de frijol con más hierro; y de maíz con más proteínas y zinc, precisamente lo que necesitan nuestros niños. Nos capacitaron para cultivarlas y vimos que compiten en rendimiento con las otras variedades”, apuntó el productor, refiriéndose al apoyo recibido desde el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA).

Portillo piensa que es tiempo de cambiar y buscar mejores alternativas de desarrollo para los agricultores. “No solo debemos sembrar como siempre lo hemos hecho, sino transformar nuestras cosechas y colocar productos en el mercado”, explicó, aludiendo a que, en su caso, con esta visión, logró generar empleo para 10 personas. “Ahora queremos llevar estos cultivos biofortificados a más familias e integrarlos a la merienda de los niños en los centros escolares”, finalizó.

El caso en seis fotos



1 - Parcela de camote biofortificado ICTA Dorado^{BC}.



2 - Agricultores durante la promoción de semilla de frijol biofortificado ICTA Chortí^{ACM} para la siembra.



3 - Aporreo de semilla de frijol biofortificado tras la cosecha.



4 - Cosecha de semilla de maíz biofortificado.



5 - Señoras del oriente durante la promoción del consumo de frijol ICTA Chortí^{ACM} alto en hierro.



6 - Niño con tubérculo de camote ICTA Dorado^{ACB} con alto contenido de betacarotenos.

Referencias

- FAO. (2016). Panorama de seguridad alimentaria y nutricional. [Infografía]. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i7073s.pdf>.
- Franco Rivera, J. A. (2018). "Importancia de la Plataforma BioFort en Guatemala como Mecanismo de Difusión de Cultivos Biofortificados".
- Franco Rivera, J. A. (2019). Proyecto Nacional de Biofortificación de Cultivos Agrícolas para la Seguridad Alimentaria en Guatemala. Edición en PDF. Guatemala.
- ICTA. (2016). Cultivo de Camote Biofortificado. ICTA. Guatemala.
- ICTA. (2017). ICTA ChortíACM Variedad de frijol arbustivo Biofortificada con hierro y zinc. ICTA. Guatemala.
- ICTA. (2018). HB-18ACP+Zn Híbrido de maíz blanco biofortificado. ICTA. Guatemala.
- ICTA. (2018). ICTA B-15ACP+Zn Maíz blanco biofortificado. ICTA, Guatemala.
- Mazariegos, M., Martínez, C., Mazariegos, D. I., Méndez, H., Román, A. V., Palmieri, M. y Tomás, V. (2016). Análisis de la situación y tendencias de los micronutrientes clave en Guatemala, con un llamado a la acción desde las políticas públicas. Washington, D. C.: FHI 360/FANTA.
- Mejía Ch. y Enrique G. (2017). Estudio de aceptabilidad de las variedades de camote (*Ipomoea batatas*). ICTA Dorado BC e ICTA Pacífico BC en las regiones de oriente y norte de Guatemala. Informe Técnico. ICTA, Guatemala.
- Mejía Ch. y Enrique G. (2017). Estudio de aceptabilidad de la variedad de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). ICTA Chortí ACM en las regiones de oriente y norte de Guatemala. Informe Técnico. ICTA, Guatemala.
- MSPAS, INE, ICF. (2015). International, Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2014-2015. Informe Final. Guatemala.
- Plataforma BioFort. (2015). Sitio web. Recuperado de www.biofort.com.gt.
- UNICEF. (2 de mayo, 2019). Mejorar la nutrición infantil. El imperativo para el progreso mundial que es posible lograr. Recuperado de <https://www.unicef.org/spanish/nutrition/index/68661.html>.

CASO 4. EL CASO BRS AMÉLIA, UN CAMOTE CONTRA LA MALNUTRICIÓN EN EL SUR DE BRASIL

Autores: José Luiz Viana de Carvalho, Embrapa, investigador responsable general de las acciones de la Red BioFORT. Pedro Santiago Mello Rodrigues, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), punto focal Brasil.

Editora: Daniela Hirschfeld.

Colaboradores: Apes Perera Falcão, investigador responsable general de las acciones en Río Grande del Sul y Paraná. Dr. Luis Antonio Suita de Castro, investigador en mejoramiento de BRS Amélia. Irajá Antunes, Rosa Lia Barbieri, Ariano Magalhães Junior, Alberi Noronha, Andrea Noronha, Andrea Becker, Gilmar Meneghetti, Sérgio Elmar Bender y Frederico Lisita.

RESUMEN EJECUTIVO

La deficiencia de vitamina A es la causa más común de ceguera infantil evitable entre niños pobres de naciones en vías de desarrollo. Si bien el hígado, la yema de huevo y los lácteos son las principales fuentes de esta vitamina, en esos grupos poblacionales el 80% de las necesidades diarias se obtiene a partir de hortalizas de color amarillo y naranja, de alto contenido en carotenoides, sustancias antioxidantes que el organismo es capaz de convertir en vitamina A.

Buscando contribuir a la producción de alimentos ricos en micronutrientes, entre ellos los carotenoides, en 2003 se creó en Brasil la Red BioFORT que adoptó la biofortificación de cultivos como estrategia para mejorar la nutrición de la población. Liderada por la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa), y con el apoyo de HarvestPlus –referente mundial en biofortificación– y del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), la red está integrada por universidades, organizaciones de productores y otros actores públicos y privados comprometidos con la seguridad alimentaria.

La biofortificación es una tecnología que busca incrementar el contenido de micronutrientes de los cultivos básicos de la dieta habitual, a través del mejoramiento genético convencional. Según HarvestPlus, este enfoque es sostenible pues las semillas son bienes públicos y están al alcance de agricultores familiares que tienen acceso limitado a una alimentación diversificada

y a otras intervenciones con micronutrientes (Bouis y otros, 2011; Bouis y Saltzman, 2017). A diferencia de la fortificación que se realiza durante el procesamiento de los alimentos, la biofortificación se inicia ya desde el desarrollo del germoplasma. Para ello, se seleccionan líneas de alto contenido en micronutrientes y se las cruza con otras de buen desempeño agronómico y rendimiento, a fin de crear nuevas variedades que brindan alimentos de gran aceptabilidad entre los consumidores.

Con esta visión, y continuando con la mejora genética iniciada en 1992 por Embrapa en Río Grande do Sul, la Red BioFORT trabajó con los materiales de camote disponibles en la región –de tubérculos con pulpa blanca y trazas de

Los datos del éxito

En 2011, la Red BioFORT lanzó BRS Amélia, un camote de alta productividad biofortificado con vitamina A, como parte de sus acciones contra la malnutrición. Hoy, cubre el 15% del área cultivada en Río Grande do Sul, principal productor de Brasil de la hortaliza, beneficiando a 5.000 agricultores familiares.

carotenoides- y desarrolló la variedad BRS Amélia, biofortificada con provitamina A, que finalmente fue lanzada en 2011.

Esta innovación, que se reconoce a simple vista por su cáscara rosada y pulpa anaranjada, ya alcanzó el 15% del área cultivada en el estado sureño, primer productor de Brasil de la popular hortaliza. Entre sus cualidades, se destaca su alta productividad -32 t/ha, 230% más que el promedio del estado- pero sobre todo su aporte nutricional. El contenido de carotenoides -4.700 Qg/100 gramos de pulpa- posicionan a esta variedad como una importante herramienta en la lucha contra la malnutrición. Otra clave para la diseminación de BRS Amélia fue presencia de viveristas certificados con amplia capacidad productiva, que garantizaron la provisión de esquejes a los agricultores de la zona. A nivel nacional, la Red BioFORT desarrolló un total de doce variedades biofortificadas con hierro, zinc y carotenos, que además de camote incluyen yuca, frijoles, caupi, arroz, maíz, trigo y calabaza, lo que permite intervenir en regiones con déficit nutricionales de diferentes estados. Estas acciones ya han beneficiado en forma directa a unos 5.000 agricultores de Rio Grande do Sul y Paraná, y a más de 40.000 familias de todo el país.

El contexto

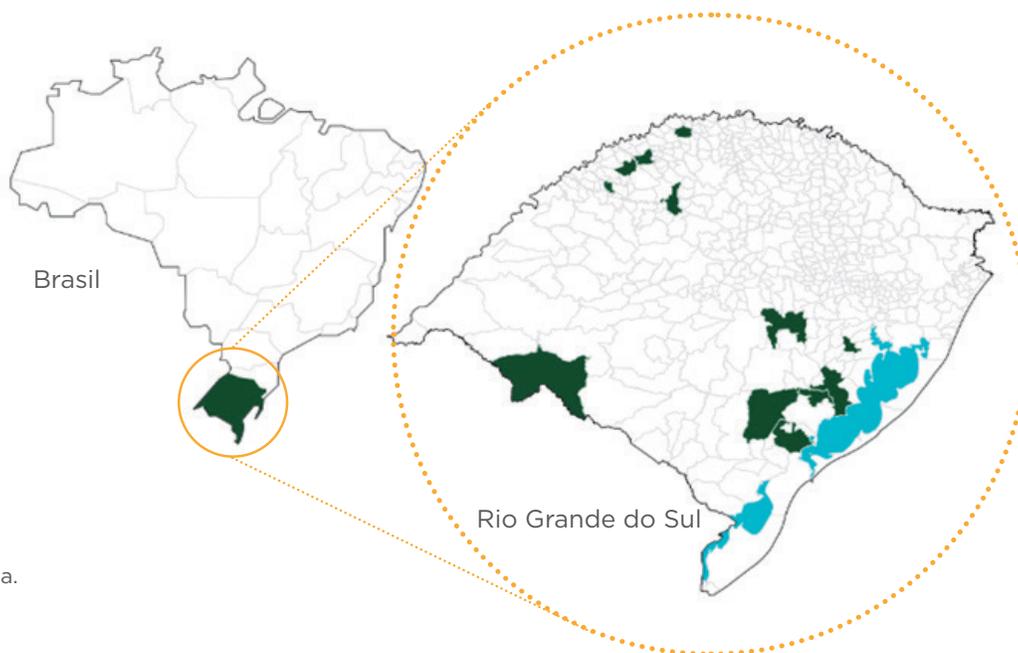
Del camote blanco al anaranjado

El camote es uno de los cultivos básicos en la alimentación de América Latina y el Caribe junto con el arroz, el frijol, el maíz y la yuca. Asimismo, es una de las hortalizas más difundidas en Brasil, principalmente entre pequeños productores familiares del sur y noreste del país. El estado de Rio Grande do Sul es el mayor productor, con el 30% del total nacional.

Conocida como batata-doce en portugués y apreciada por su dulzura y suavidad, es un alimento muy difundido en preparaciones saladas -hervidas, horneadas y fritas- y dulces típicos, con gran aceptación por parte de niños y adultos.

En la agricultura familiar, al ser un cultivo rústico, adaptado a suelos de limitada aptitud agrícola y de bajo costo de producción, esta hortaliza se planta prácticamente durante todo el año en gran parte del país, aunque en el sur de Brasil (de clima templado) se lo hace desde comienzos de la primavera (ver “Zonas de intervención del proyecto”).

Zonas de intervención del proyecto, Rio Grande do Sul, Brasil



Fuente: Embrapa.

Precisamente, por sus cualidades agronómicas y su sostenida presencia en la mesa familiar, en 1992 los investigadores de Embrapa eligieron el camote como una de las hortalizas del plan de mejoramiento genético que en 2011 derivó en la variedad BRS Amélia, biofortificada con carotenoides.

A nivel mundial, el tubérculo está disponible en diversos colores, desde el blanco que casi no contiene betacaroteno –como las variedades tradicionales del sur de Brasil– hasta el amarillo y naranja, que presentan alta concentración de ese micronutriente.

El trabajo inicial de los investigadores de Embrapa (1992-2003) no tenía como meta desarrollar líneas con mayor contenido en nutrientes, sino identificar aquellas de buena productividad y tubérculos coloridos, que resultaban más atractivos para los consumidores. La tarea se basó en una gran diversidad de materiales provenientes del municipio de São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul, donde casi la mitad de la población se dedica a la agricultura y el camote tiene gran participación en la dieta familiar.

En 2003, Embrapa elaboró el proyecto “Biofortificación de Productos Agrícolas para la Nutrición Humana” junto a HarvestPlus; y comenzó a trabajar en la promoción de cultivos con mayor contenido de hierro, zinc y provitamina A, entre ellos el camote, a fin de complementar otras intervenciones para combatir la desnutrición en diferentes regiones del país.

Recién con el proyecto en marcha, el mejoramiento del camote pasó a tener un enfoque nutricional. Entonces, se verificó que había una mayor cantidad de carotenoides en los materiales vistosos, de color intenso; y, en base a ello, se continuó con la mejora hasta llegar a BRS Amélia, que se reconoce a simple vista por su cáscara rosada y su pulpa naranja. En ese sentido, contar con el banco de germoplasma fue gran ventaja, pues permitió acortar los tiempos que requiere el desarrollo de una variedad, que puede llevar hasta diez años.

Entre las cualidades de BRS Amélia se destaca su alta productividad –32 t/ha, 230% más que el promedio de Brasil y del estado– pero sobre todo su aporte

nutricional. Mientras los cultivares tradicionales del sur de Brasil registran solo trazas de carotenoides, BRS Amélia contiene 4.700 microgramos (Qg) por cada 100 gramos de pulpa, lo que posiciona a esta variedad como una importante herramienta en la lucha contra la desnutrición.

La innovación paso a paso

El desarrollo de BRS Amélia involucró el trabajo de decenas de investigadores, técnicos, extensionistas y pequeños agricultores en diferentes etapas desde 1992 a 2011, sumando además conocimientos generados años antes. Los investigadores de Embrapa Clima Templado, en Rio Grande do Sul, coordinados por Luis Antônio Suíta de Castro, realizaron el proceso de selección y cruzamientos entre los mejores ejemplares del banco de germoplasma –con más de 600 líneas–, lo que permitió obtener la nueva variedad con mayor contenido de carotenoides y desempeño agronómico superior.

Para favorecer su aceptación, los beneficiarios participaron del desarrollo junto a los técnicos, llevando adelante ensayos y validaciones en sus propias fincas que proporcionaron información valiosa. También hubo una serie de jornadas de campo, diseminadas en el amplio territorio estadual, donde los extensionistas difundieron buenas prácticas de manejo del cultivo, experiencia que impulsó a los productores a probar la tecnología en sus parcelas. Además, durante esos encuentros, se cocinó el camote en diferentes preparaciones tradicionales, que se degustaron junto a las familias de los agricultores para monitorear su aceptabilidad.

Un factor clave para la difusión de la nueva variedad fue la presencia de viveristas certificados, con amplia capacidad productiva, que abastecieron de esquejes a los agricultores de Rio Grande do Sul y zonas vecinas. Embrapa licenció la multiplicación de estos materiales y realizó el control de calidad de este proceso, con lo que se garantizó la integridad genética y las condiciones fitosanitarias para el cultivo en las fincas.

El proyecto incluyó además la capacitación de otros sectores de la comunidad, especialmente cocineras de escuelas. Se organizaron talleres a fin

de presentar la nueva variedad, probar su empleo en la dieta de los niños, difundir hábitos de higiene en la manipulación de alimentos y compartir consejos para aprovechar mejor los nutrientes mediante diferentes formas de cocción.

Según HarvestPlus, el hervido del tubérculo da por resultado una retención del 80-90% del betacaroteno (van Jaarsveld y otros, 2006, Bengtsson y otros, 2008), dependiendo de si se sumerge o no completamente en agua (Wu y otros, 2008). En tanto, la fritura y el tostado retienen el 69-85% del micronutriente (Bengtsson y otros, 2008, Wu y otros, 2008).

Todas estas acciones permitieron comprobar que BRS Amélia fue recibida con agrado, tanto por agricultores como por las cocineras y la población en general. Se destaca su rendimiento a campo y su valor culinario, relacionado con la textura húmeda y suave, sabor dulce y agradable al paladar y su ductilidad para diferentes preparaciones.

El proyecto también promovió el desarrollo de productos con valor agregado basados en BRS Amélia, como chips, papines, galletas, dulces y helados, entre otros. Sin embargo, estos alimentos no pueden diferenciarse en el mercado ni etiquetarse como elaborados a partir de materias primas biofortificadas, dado que esta terminología no está aceptada por el Codex Alimentarius, un tema en el que se está trabajando a nivel mundial, con la activa participación de Brasil.

La biofortificación rinde cuentas

BRS Amélia tuvo un gran impacto en la población de la región, que hasta hace unos 10 años consumía otras variedades tradicionales del sur de Brasil, con insignificante aporte de carotenoides. Según los análisis comparativos realizados por el proyecto, mientras el camote tradicional tiene trazas de carotenoides, BRS Amélia presenta 4.700 microgramos (Qg) /100 gr de pulpa (ver “Contenido de carotenoides de BRS Amélia y variedades tradicionales”).

Contenido de carotenoides de BRS Amélia y variedades de camote tradicional

Variedad	Contenido de carotenoides
Camote blanco (tradicional)	Por debajo del límite de cuantificación o detección
Camote BRS Amélia (biofortificada)	4.700 µg / 100 gr de pulpa

Fuente: IEmbrapa.

Si bien la zanahoria es una de las hortalizas con más contenido de carotenoides -20.000 Qg/100 gr- el camote biofortificado cobra gran relevancia si se considera que es uno de los alimentos de mayor presencia en la dieta de estas poblaciones. Por lo tanto, sustituir la variedad tradicional por la biofortificada representa una mejora importante en la nutrición de la población local.

Con respecto a la cuantificación del **efecto nutricional** de la biofortificación en la población con problemas de desnutrición, la Red BioFORT no cuenta con un marco normativo que habilite estos estudios. Según la legislación de Brasil, las personas afectadas deben ser derivadas al área oficial de salud -que no participa de la alianza- para su atención médica.

Sin embargo, según HarvestPlus, existe **evidencia científica** sobre el impacto de la biofortificación de camote. Un estudio de eficacia con niños de escuela primaria de Sudáfrica demostró que los que consumieron camote pulpa anaranjada durante 53 jornadas experimentaron una mejora de las reservas hepáticas de vitamina A, en comparación con los del grupo control (van Jaarsveld y otros, 2005). Más aún, otra investigación realizada durante 2 años en Mozambique registró un aumento significativo -0,1 Qmol/L- con un consumo de camote de 3 días por semana (Low y otros, 2007).

Con respecto a los **ingresos familiares**, aunque el cultivo de BRS Amélia se destina en gran medida al autoconsumo, los excedentes se comercializan en ferias locales y participan de las compras

institucionales del Programa de Adquisición de Alimentos (PAA) y el Programa Nacional de Alimentación Escolar (PNAE). Este canal comercial, además de promover el acceso de la población a alimentos más nutritivos, tiene impacto directo sobre la economía de las familias agricultoras.

De acuerdo con los datos del proyecto, las **ventas de esquejes** de BRS Amélia realizadas por viveros acreditados pasó de 6.996 plántulas en 2011 a 85.188 en 2018, superando en total las 375.000 unidades (ver “Plántulas de BRS Amélia comercializadas por viveros acreditados”).

Plántulas de BRS Amélia comercializadas por viveros acreditados

Año	Unidades
2011	6.996
2012	11.615
2013	9.280
2014	43.760
2015	45.725
2016	94.013
2017	78.545
2018	85.188
TOTAL	375.113

Fuente: Noronha, 2018.

En línea con esta evolución, hubo una fuerte expansión del **área cultivada**. En 2011, la variedad biofortificada cubría menos de dos hectáreas y en 2018 llegó a 2.000 ha, el 15% del total de la superficie de camote en Rio Grande do Sul.

Además, se duplicó el **rendimiento del cultivo** pasando de 16.000 kg/ha (variedad tradicional) a 32.000 kg/ha (BRS Amélia). En 2017, de acuerdo con

las estimaciones del proyecto, los adoptantes de la variedad biofortificada lograron un beneficio total de USD 16,15 millones (ver “Beneficios económicos por incremento de productividad”). Según el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística, ese año, 5.308 fincas cultivaron camotes en Rio Grande do Sul, lo que permite estimar que el beneficio de cada agricultor fue de USD 2.500/año.

Plántulas de BRS Amélia comercializadas por viveros acreditados

Año	Rendimiento variedad tradicional/ kg/ha (A)	Rendimiento BRS Amelia/ kg/ha (B)	Precio UnitaRío (USD) (C)	Costo adicional (D)	Ganancia por unidad (USD) (E) = [(B-A) x C]-D	Área de adopción (ha) (F)	Beneficio económico (USD) (G)= E x F
2011	16.000	32.000	1,33	5,33	21.274,67	1,70	36.166,94
2017	16.000	32.000	0,76	4,53	12.155,47	1.328,50	16.148.541,90

Fuente: Noronha, 2017. Tipo de cambio: 1 Real = 0,5331059 USD (30/12/2011); 1 Real = 0,3022975 USD (30/12/2017).

Además de la mejora económica, considerando que los principales beneficiarios del proyecto son pequeños agricultores familiares, este proyecto también ayudó a reducir el éxodo rural.

Según Alberi Noronha, analista del área de Transferencia de Tecnología de Embrapa Clima Temperado, el éxito de la experiencia se explica por la postura de diálogo y respeto hacia la cultura de las comunidades locales y sus instituciones, lo que contribuyó a movilizar la acción social colectiva a favor de las innovaciones articuladas por la Red BioFORT.

Obstáculos y desafíos

Para que se haya podido desarrollar un proyecto de esta magnitud que involucró a decenas de especialistas de diferentes ámbitos, uno de los mayores retos fue garantizar los fondos y recursos necesarios. En esa línea se destaca la solidez de Embrapa, capaz de mantener por tantos años un equipo de excelencia que engloba a investigadores, técnicos y extensionistas, además de proveer la infraestructura para que realicen sus estudios. La colaboración de HarvestPlus, mayor financiador externo desde 2014, también fue crucial en este desempeño.

Otro desafío fue mantener día a día las alianzas con entidades del sector público y privado, para garantizar las distintas fases del trabajo, así como la participación de los agricultores familiares. Coordinar experiencias y prácticas, fortaleció la producción de alimentos con una visión de equidad social, considerando la diversidad, complejidad y dinámica de la actividad.

Replicabilidad y lecciones aprendidas

Los proyectos de biofortificación se están ejecutando globalmente en naciones de Asia, África, América Latina y el Caribe con el apoyo de HarvestPlus, como un modo efectivo y económicamente viable de mejorar la nutrición desde la agricultura.

Para que esas acciones puedan expandirse exitosamente, deben ser adaptadas a cada país y región, no solo desde el punto de vista agrícola, sino también ambiental, social y cultural. Un ejemplo dentro del propio territorio de Brasil de esta estrategia es que, tras el lanzamiento de BRS Amélia para zonas de clima templado, en uno o dos años, se

liberará otra variedad de camote biofortificado para ambientes tropicales del nordeste, donde la hortaliza es ampliamente cultivada.

La implementación de nuevos proyectos requiere la comprensión de las características de los agroecosistemas, de los cultivos presentes en cada región y de los hábitos alimentarios de la población, así como el conocimiento de las instituciones públicas y privadas con las que se establecerán las asociaciones necesarias. La participación de las autoridades locales y de figuras clave, como líderes de asociaciones, cooperativas de agricultores y viveristas certificados, es fundamental para la iniciativa. Asimismo, se deben garantizar los recursos humanos, financieros y la infraestructura para satisfacer las necesidades de los proyectos, teniendo en cuenta que la mejora nutricional de la población demanda años.

Las lecciones aprendidas a partir de la experiencia de la Red BioFORT con BRS Amélia giran en torno a la importancia de asegurar el compromiso y la sinergia de todos los involucrados en la biofortificación, para llevar adelante un trabajo complejo que se inicia en la investigación, transita por toda la cadena productiva y va del campo hasta la mesa familiar.

Las instituciones de la Red BioFORT

HarvestPlus; CIAT; Banco Mundial; Fundación Bill y Melinda Gates; Ministerio de Desarrollo Internacional de Reino Unido (DFID); Instituto Federal Farroupilha; Escola Técnica Estadual Celeiro; Associação Regional de Educação, Desenvolvimento e Pesquisa (AREDE); Escola Família Agrícola de Vale do Sol (EFASOL); Sociedade Educacional Três de Maio (Setrem); Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR); Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS); Universidade Regional do Noroeste do Estado do RS; Universidade Federal da Fronteira Sul; Cooperativa de Agricultura Familiar (Cooperdágua); Cooperativa Agropecuária dos Agricultores Familiares de Tenente Portela (Cooperfamiliar); Rede Ecovida de Agroecologia; Rede Missioneira da Agricultura Familiar; Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA); Emater/RS; Prefeitura Municipal de Vista Gaúcha; Frutplan; Viveiro Agroflorestal; Fundação de Integração, Desenvolvimento e Educação do Noroeste do Rio Grande do Sul; Viveiro São Francisco.

RESUMEN NARRATIVO

Amélia, la “reina batata” del sur



Andrea Mattos, agricultora.

Andrea Mattos (en la foto), una agricultora del municipio Crissiumal, en Rio Grande do Sul, Brasil, recuerda que cuando conoció a Amélia, primero la miró con cierto recelo. Decidió acercarse de a poco, pero muy pronto descubrió en ella una verdadera aliada. La experiencia no solo benefició su trabajo en el campo, sino que fue un éxito en la mesa familiar y en la comunidad. “BRS Amélia”, su nombre completo, es la denominación con la que se conoce a una variedad de camote lanzada en 2011 por la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa). De cáscara rosada y pulpa amarilla, este camote, también conocido como batata, boniato o batata dulce, se distingue de los cultivados tradicionalmente en el país por su alto rendimiento, pero sobre todo por su contenido de nutrientes. Gracias a una técnica conocida como biofortificación, la nueva variedad es una importante fuente de carotenoides provitamina A y, por ende, una herramienta sostenible y de bajo costo para luchar contra la desnutrición.

Andrea recuerda que el primer contacto con BRS Amélia fue por recomendación del Movimiento de Pequeños Agricultores (MPA) en el municipio de Três Passos, que ya producía esta variedad. Su familia decidió probarla, pero hicieron una plantación modesta, solo para consumo familiar.

“Fue un éxito. No habíamos comido algo tan sabroso ni dulce hasta entonces. La preparamos horneada, hervida y frita, parece que hay miel en este camote”, contó Andrea. “Entonces, decidimos ampliar el cultivo con fines comerciales”, agregó, e indicó que plantaron un cuarto de hectárea y cosecharon entre siete y nueve toneladas. Cinco de ellas se vendieron fácilmente en mercados, restaurantes, escuelas, guarderías y en forma directa a otras familias.

“Al año siguiente tuvimos más ambición y cultivamos una hectárea, con gran productividad y calidad de tubérculos”, prosiguió. En 2018, aumentaron nuevamente la superficie e incluso pudieron ayudar a la comunidad. “En la escuela estatal a la que van mis hijos hubo problemas en la provisión de almuerzos y donamos camotes. La nueva variedad fue muy bien aceptada por los niños”, afirmó la campesina, aludiendo a que el camote ya estaba instalado en la cultura popular y hasta había inspirado una canción infantil, “la reina batata”, que homenajeó a la hortaliza.

También detalló que los tubérculos que no se venden ni se donan, por no cumplir con los estándares comerciales, encontraron otro destino. “En la finca los utilizamos para alimentar vacas, terneros y cerdos, lo que hace que el aprovechamiento del cultivo sea completo”, aseveró.

A partir de esta experiencia, para Andrea y su familia, BRS Amélia se convirtió en una importante fuente de beneficios nutricionales y económicos. “Aprendimos a manejar bien el cultivo y el costo de producción nos resulta bajo. Hoy, el camote de pulpa anaranjada es importante en la mesa hogareña y mejora los ingresos de los pequeños agricultores”, concluyó.

El caso en seis fotos



1 - BRS Amélia se reconoce a simple vista por su cáscara rosada y su pulpa naranja.



2 - Actualmente, la variedad ocupa el 15% del área cultivada con camote en Río Grande do Sul.



3 - BRS Amélia es un cultivo rústico, capaz de crecer en suelos pobres.



4 - Integrantes del equipo de la Red BioFort, con productores en Tenente Portela, Río Grande do Sul.



5 - Alberi Norohna de Embrapa Clima Temperado, validando el desempeño de la nueva variedad con agricultores.



6 - BRS Amélia genera un beneficio económico para los agricultores y suma nutrientes a la dieta familiar.

Referencias

Agrolink. (10 de junio, 2011). Novas cultivares de batata-doce da Embrapa chegam ao mercado. Recuperado de https://www.agrolink.com.br/noticias/novas-cultivares-de-batata-doce-da-embrapa-chegam-ao-mercado_131572.html.

Atlas Socioeconómico Río Grande del Sur. Economía: batata-doce e batata-inglesa. Secretaría de Planeamiento, Presupuesto y Gestión. Gobierno del Estado de Río Grande del Sur. <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/batata-doce-e-batata-inglesa>.

Boy, K. (16 de enero, 2020). ¿Qué es una deficiencia de vitamina A? Salud Ocular. American Academy of Ophthalmology. Recuperado de <https://www.aao.org/salud-ocular/enfermedades/deficiencia-de-vitamina>.

De Carvalho, J. L. V. (28 de agosto, 2018). Novos Horizontes em Alimentos Fortificados e Suplementos Alimentares Biofortificação: Do campo a mesa. International Life Sciences Institute. Brasil. Recuperado de <https://ilsibrasil.org/wp-content/uploads/sites/9/2018/08/11h-15-Dr.-Jose-Luiz-Viana-de-Carvalho-HarvestPlus-LAC-ILSI-2018.pdf>.

-
- De Souza, W. A. y Vilas Boas, O. M. G. C. (2002). A deficiência de vitamina A no Brasil: um panorama. Revista Panamericana de Salud Pública.
- FAO. (2013). The State of Food and Agriculture: Food Systems for Better Nutrition. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma.
- Guilhoto, J. y otros. (2007). A Importância Da Agricultura Familiar No Brasil e em Seus Estados (Family Agriculture's GDP in Brazil and in It's States). V Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos.
- Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística. (2017). Número de estabelecimentos agropecuários e Quantidade produzida, por produtos da horticultura - resultados preliminares 2017. Censo Agropecuário. Recuperado de <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6619>.
- Latham, M. C. (2002). Capítulo 11: Vitaminas. Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Colección FAO: Alimentación y nutrición, 29. FAO, Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s0f.htm>.
- Nakandalage, N. y otros. (2016). Improving rice zinc biofortification success rates through genetic and crop management approaches in a changing environment. *Frontiers in plant science*.
- Noronha, A., de Castro, L. A. S. y Becker, A. (2017). Relatório De Avaliação Dos Impactos De Tecnologias Geradas Pela Embrapa. Nome da tecnologia: Cultivar de batata-doce 'BRS Amélia'. Embrapa Clima Temperado. Recuperado de https://bs.sede.embrapa.br/2017/relatorios/climatemperado_2017_batatadoceamelia.pdf.
- Noronha, A., de Castro, L. A. S. y Becker, A. (2018). Relatório De Avaliação Dos Impactos De Tecnologias Geradas Pela Embrapa. Nome da tecnologia: Cultivar de batata-doce 'BRS Amélia'. Embrapa Clima Temperado. Recuperado de https://bs.sede.embrapa.br/2017/relatorios/climatemperado_2017_batatadoceamelia.pdf.
- Maidal, J. C. M. (diciembre, 2006). Embrapa Clima Templado. Comunicado técnico, 155. Custo de Produção da Batata - São Lourenço do Sul, RS. Estudo de caso. Recuperado de <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/31258/1/comunicado-155.pdf>.
- Morton, J. F. (2007). The impact of climate change on smallholder and subsistence agriculture. *Proceedings of the national academy of sciences*.
- Ramalho, R. A., Flores, H. y Saunders, C. (2002). Hipovitaminose A no Brasil: um problema de saúde pública. *Revista panamericana de salud pública*.
- Vidal, A. R., Zaucedo-Zuñiga, A. L. y Ramos-García, L. (2018). Propiedades nutrimentales del camote (*Ipomoea batatas* L.) y sus beneficios en la salud humana. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 19(2). Asociación Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, S.C., México. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81357541001>.



CASOS FINALISTAS



CASO 5. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN: AL RESCATE DE CULTIVOS ANDINOS EN ECUADOR

Autores: Nelson Mazón, Ángel Murillo, Laura Vega, Diego Rodríguez (Programa de Leguminosas y Granos Andinos-INIAP), Elena Villacrés (Departamento de Nutrición y Calidad-INIAP).

Editor: Víctor Mares.

RESUMEN EJECUTIVO

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), con el apoyo de organizaciones públicas y privadas, fomentó el cultivo y consumo de granos andinos ancestrales de alto valor nutricional, entre productores familiares de las provincias de Cotopaxi, Chimborazo y Cañar, Ecuador. El proyecto hizo foco en poblaciones indígenas de elevado nivel de pobreza, donde la desnutrición crónica afecta del 35% al 50% de los niños menores de cinco años.

El lupino (*Lupinus mutabilis*), la quinua (*Chenopodium quinoa*) y el amaranto (*Amaranthus spp.*) fueron históricamente relegados en esas zonas, ubicadas de 2,700 a 3,800 m s. n. m., y desplazados por la producción de papa y maíz para la alimentación familiar. Hoy, esos granos andinos están siendo revalorizados por su potencial para atenuar la desnutrición –dado su contenido en proteínas, hierro y otros micronutrientes– y por su buen desempeño en suelos de baja fertilidad, en los que contribuye a la sustentabilidad de las rotaciones agrícolas.

A partir de 1990, el INIAP trabajó en el mejoramiento genético de esas especies y lanzó variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas locales, con menor contenido de factores antinutricionales –como las saponinas en la quinua– que limitan su ingesta. Con apoyo de FONTAGRO, se abocó a mejorar la eficiencia del desamargado del lupino –por presencia de alcaloides– buscando acortar los tiempos de procesamiento previo al consumo, con el consiguiente ahorro de agua. Estas innovaciones fueron fundamentales para la

aceptación de los nuevos cultivos en las fincas y de los alimentos en la mesa familiar, en particular entre la población infantil.

Asimismo, junto a organizaciones campesinas formadas para este fin y otras ya existentes, se desarrollaron estrategias de producción de semillas con características que se aproximan al sistema formal certificado, pero siguiendo normas más adecuadas a la realidad local. Esto garantizó el abastecimiento de los agricultores familiares, brindando sostenibilidad a la iniciativa. La experiencia ya benefició a 500 familias indígenas y mestizas que aumentaron el consumo de lupino y quinua, con la activa participación de las mujeres que implementaron cambios en la dieta de sus hogares. Encuestas realizadas en esas comunidades señalan que el incremento del consumo, tanto del lupino como de la quinua fue del orden del 30%, entre 2009 y 2015. Otra

Los datos del éxito

El INIAP fomentó el cultivo de granos andinos ancestrales ricos en proteínas y micronutrientes esenciales entre comunidades indígenas y mestizas de Ecuador. En seis años, 500 familias aumentaron un 30% el consumo de quinua y lupino, adoptando 30 recetas culinarias de mujeres campesinas.

contribución importante fue la mejora de los ingresos familiares por la producción semillas y la comercialización de excedentes de las cosechas de granos.

Si bien este caso es un ejemplo del potencial de la lucha contra la desnutrición, mediante la coordinación de esfuerzos de organizaciones públicas y privadas, cultivos clave como el lupino y amaranto aún no están incluidos en la canasta alimentaria básica del país. Sumar a esta experiencia exitosa políticas intersectoriales y financiamiento que vinculen agricultura y nutrición en comunidades rurales es fundamental para motorizar cambios a mayor escala.

El contexto

Un desafío para la nutrición familiar

La pobreza en Ecuador afecta el 40% de la población (CEPAL, 2010) y en las zonas rurales supera la media nacional alcanzando el 62%. En algunas comunidades de las provincias de Cotopaxi, Chimborazo y Cañar, donde se desarrolló el caso, ese indicador llega hasta el 95% y la desnutrición crónica afecta del 35% al 50% de los niños menores de cinco años (MSP-INEC, 2014) (ver “Desnutrición crónica en niños menores de 5 años”).

Desnutrición crónica en niños menores de 5 años

Población	%
Nacional	25.3
Indígena	42.3
Cotopaxi	34.4
Chimborazo	48.8
Cañar	35.1

Fuente: MSP-INEC, 2014

A su vez, la anemia -por carencia de ácido fólico, cobre y vitaminas B12, B6, B2, C E y A- atañe al 22% de los menores de 5 años a nivel nacional y al 62% en el primer quintil de pobreza. En tanto la anemia ferropénica -por deficiencia de hierro- se presenta en el 11% de los niños indígenas de esa edad y el 9% de los mestizos (Navarrete, 2018).

La población de las provincias donde se implementó el proyecto depende casi exclusivamente de la agricultura de subsistencia, en predios ubicados de 2700 a 3800 m s. n. m., con suelos de baja fertilidad, pendientes pronunciadas y avanzados fenómenos de erosión. A esto se agregan los limitados recursos productivos y la escasa vinculación con los mercados, que han llevado a las familias a un mínimo acceso a servicios básicos de salud, educación y saneamiento, condicionando un círculo de pobreza y malnutrición que se potencian mutuamente.

La alimentación está basada en unos pocos cultivos como papa, maíz y otros cereales. En general, hay un consumo excesivo de carbohidratos, especialmente en la población indígena, que representan el 46% de la dieta (MSP-INEC, 2014). Aunque varios cultivos andinos de alto valor nutricional, tales como quinua, lupino (chocho) y amaranto, fueron históricamente relegados, en décadas recientes se empezaron a revalorizar.

Un caso notable es la quinua, cuya apreciación adquirió dimensiones globales, aunque su inclusión en los sistemas de agricultura familiar andinos es aún limitada. También se dejaron de lado el lupino y el amaranto a pesar de su adaptabilidad a las condiciones de suelo y clima de los Andes y su alto valor nutricional, que pueden contribuir a la mejora de la alimentación de la población rural.

Alimentos ancestrales para una población vulnerable

El objetivo del proyecto fue reducir la desnutrición que afecta irreversiblemente el desarrollo cognitivo y físico de los niños, y limita el progreso y la calidad de vida de las poblaciones andinas. La importancia que han cobrado los cultivos ancestrales, de alto valor nutricional y sustentables para el ambiente, fue considerada estratégica por el INIAP y otras instituciones, asociaciones y organizaciones que participaron y respaldaron las innovaciones implementadas.

Más allá del aporte nutricional, se tuvo en cuenta que la incorporación de esos cultivos a las rotaciones agrícolas mejora la fertilidad del suelo, en especial el lupino, una leguminosa fijadora de nitrógeno atmosférico. Otro beneficio es el incremento de los ingresos de las familias campesinas por la comercialización de excedentes y la generación de valor agregado en el caso de la producción de semillas.

Los colaboradores

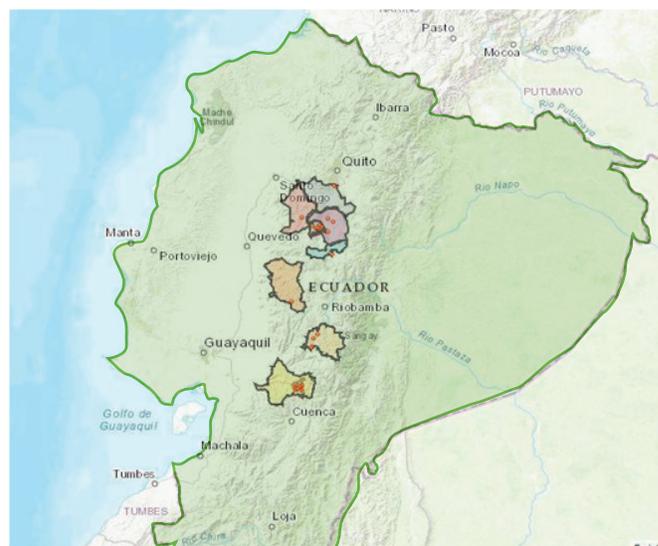
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), líder del proyecto, que contó con financiamiento de la Fundación McKnight.
- FONTAGRO cofinanció un proyecto (2015-2018) para la revalorización del lupino, que fue implementado por PROINPA en Bolivia, INIA en Chile e INIAP en Ecuador. Aportó tecnologías para el proceso de desamargado del lupino, entre otras.
- Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SENESCYT) y Fondo Indígena. Aportaron conocimiento nutricional y agronómico de los granos andinos.
- Comité de Investigación Agrícola Local de Saquisilí, Cotopaxi. Colaboró con infraestructura y equipos básicos para la producción de granos comerciales y semillas de calidad y participó

en la prueba de variedades y en la promoción del consumo.

- Corporación de Productores de Leguminosas y Granos Andinos Pueblo Puruwa Chimborazo (CORPOPURUWA). Participó en actividades de capacitación en producción y comercialización de semillas y granos comerciales.
- Asociación de Productores de Semillas MushukYuyay (APROSANAMY) de Cañar. Aportó tierras para la producción de granos comerciales y semillas, y participó en actividades de capacitación.

El proyecto se implementó en catorce comunidades rurales de las provincias de Cotopaxi (cantones Saquisilí y Latacunga) y Chimborazo (cantón Guamote); y en la provincia de Cañar (cantones Cañar, El Tambo y Suscal). Entre 2005 y 2009 se abarcó solo Saquisilí y desde 2009 se amplió a Guamote y Cañar, mientras en el área inicial se continuó con tareas de seguimiento (ver “Provincias de intervención en Ecuador”).

Provincias de intervención en Ecuador



Fuente: INIAP

Las tecnologías propuestas para mejorar la alimentación familiar fueron desarrolladas por el Programa de Leguminosas y Granos Andinos y el Departamento de Nutrición y Calidad del INIAP, que trabaja en el mejoramiento de quinua, lupino y amaranto desde 1990. Mediante cruzamientos y procesos de selección a partir de materiales del banco de germoplasma de la institución, se obtuvieron nuevas variedades que muestran buena adaptabilidad al medio, precocidad, rendimiento y calidad de grano.

Un aspecto clave de esta mejora es el menor contenido de factores antinutricionales endógenos en el alimento, como las saponinas en la quinua y los alcaloides en el lupino (Peralta y otros, 2013). Las saponinas son responsables del sabor amargo del grano y pueden ser tóxicas, por lo que su remoción previa al consumo es indispensable (Ahumada y otros, 2016). Del mismo modo, los alcaloides, además del amargor, pueden causar alteraciones nerviosas, respiratorias y circulatorias (Valencia, 2001).

Innovaciones de cara a la cocina

La eliminación convencional de las saponinas en la quinua y los alcaloides en el lupino requiere lavados con gran cantidad de agua, lo cual

limita su difusión en la agricultura familiar y su aceptación por parte de los consumidores. Estos procesos, en particular en el lupino, se llevan a cabo en acequias, ríos o estanques, pudiendo afectar la inocuidad del alimento. Las variedades mejoradas de quinua liberadas por el INIAP son de bajo contenido en saponinas y, por lo tanto, precisan menos tratamiento previo. En cuanto al lupino, el trabajo se focalizó en mejorar la eficiencia del desamargado. En tal sentido, mediante el proyecto apoyado por FONTAGRO, se logró reducir el tiempo de proceso de 84 h a 58 h y la cantidad de agua de 127 l/kg a 66 l/kg, a través del uso de agua caliente y la agitación durante este.

Estos desarrollos, validados en laboratorio, campos experimentales y de agricultores, fueron introducidos en los predios de las familias campesinas. La tarea se apoyó en la producción artesanal y distribución de semilla de calidad a partir de las nuevas variedades mejoradas y en la capacitación técnica para el manejo del cultivo. Asimismo, se brindó información nutricional (ver “Nutrientes bajo la lupa”) y se realizaron talleres para utilizar los granos en diferentes comidas con la finalidad de fomentar su consumo en forma complementaria a los alimentos básicos tradicionales.

Nutrientes bajo la lupa

Componente	Unidad	Quinua*	Lupino*	Amaranto
Proteína	%	16.1	51.2	15.5
Minerales totales	%	3.3	1.9	3.1
Fibra	%	5.6	13.5	4.7
Calcio	%	0.06	0.37	0.09
Fósforo	%	0.73	0.43	0.74
Magnesio	%	0.27	0.05	0.29
Potasio	%	0.68	0.07	0.54
Hierro	Q/g	53	61	71
Zinc	Q/g	70	92	30
Polifenoles	mg/100 g	204		300
Energía total	Kcal/100 g	481	584	479

*Datos de grano listo para el consumo (Peralta y Villacrés, 2015).

Es importante resaltar que el lupino es la leguminosa de mayor contenido de proteína, superior al de la soya (36.5%), y también está por encima en fibra, calcio, zinc y energía total (Peralta y Villacrés, 2015; Ridner, 2006).

De la teoría a la práctica

Una dificultad para implementar las innovaciones fue la inexistencia de una organización de productores en Cotopaxi y Chimborazo, lo que se resolvió con la conformación de Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) para cultivar, capacitar y promover el consumo de quinua y lupino. También se aprovechó la tarea facilitadora de cuatro escuelas de campo que se asociaron a la corporación CORPOPURUWA, y se estableció una modalidad de trabajo mixta. Se desarrollan estrategias de producción y distribución de semilla de calidad, con características que se aproximan al sistema formal de semilla certificada, pero siguiendo normas más adecuadas a la realidad local. Esto garantizó el abastecimiento de los propios predios y los de otros agricultores de sus comunidades, dando sostenibilidad a las innovaciones. En Cañar, se trabajó con la asociación APROSANAMY, que promueve la producción agroecológica. Además de proveer las semillas, esta asociación compra, acopia y

procesa los granos, principalmente quinua, y comercializa alimentos con valor agregado.

El impacto en números

Los beneficiarios directos del caso fueron alrededor de 500 familias indígenas, representativas de un amplio universo andino. Los resultados del proyecto fueron medidos mediante la evolución de los agricultores que sembraron quinua y lupino -detallando las nuevas variedades del INIAP-, el acceso a semillas de calidad y la frecuencia del consumo. Para ello, se realizaron encuestas en la población objetivo, en 2009 -línea base (Lb)- y en 2015 -línea final (Lf)- en las tres provincias intervenidas. En la línea de base, participaron 313 familias escogidas dentro del universo de participantes. En la línea final, se hizo foco en 154 familias tomadas aleatoriamente del grupo entrevistado en la primera oportunidad (ver “Evolución de la siembra de quinua y lupino”). En general, se observó un incremento en la frecuencia de productores que sembraron quinua y lupino (20% y 11%, respectivamente), aunque con una disminución en Cotopaxi. Sin embargo, la adopción de las variedades promovidas por el INIAP fue más significativa en esta zona (32% en quinua y 54% en lupino).

Evolución de la siembra de quinua y lupino

Diferencia porcentual entre variedades convencionales y promocionadas por INIAP

		Zona del proyecto			
		General	Cotopaxi	Chimborazo	Cañar
		Lf-Lb	Lf-Lb	Lf-Lb	Lf-Lb
Quinua	Cultivo	20.7	-27.3	42.3	25.2
	Variedad INIAP	32.3	21.0	50.0	50.0
Lupino	Cultivo	11.3	-26.6	22.0	11.8
	Variedad INIAP	53.7	25.7	75.1	13.9

Fuente: INIAP. Lb, línea base 2009; Lf línea final 2015.

Las variedades más difundidas fueron el lupino INIAP 450 Andino y la quinua INIAP Tunkahuan - con menor contenido de saponina en quinua y mayor tamaño del grano en lupino-, que superaron a los cultivares tradicionales en precocidad y rendimiento (Mazón y otros, 2016). También se monitoreó el acceso a la semilla de calidad, un factor crítico para la adopción de la tecnología. El proyecto promovió la producción y distribución de 62.770 kg de semilla de lupino, 13.604 kg de quinua y 560 kg de amaranto, lo que contribuyó al aumento de las áreas sembradas (Horton, 2014).

El impacto en términos de mejora de la nutrición se evaluó consultando entre los encuestados la frecuencia de ingesta de los nuevos granos durante la semana anterior a la entrevista, cómo fueron preparados y cuántas personas comieron esos alimentos. El incremento del consumo, tanto del lupino como de la quinua, fue del orden del 30% a lo largo del período. El cuadro siguiente muestra el cambio en el consumo comparando la línea final con la línea base en forma porcentual y en gramos/persona (ver “Evolución del consumo de quina y lupino”).

Evolución del consumo de quina y lupino

Cultivo	Zona del proyecto				Promedio (g/persona)	Consumo
	General	Cotopaxi	Chimborazo	Cañar		
	Lf-Lb	Lf-Lb (%)	Lf-Lb (%)	Lf-Lb (%)	Lb	Lf
Quinua	31.0	34.7	50.6	7.7	81	92
Lupino	29.7	17.1	56.9	15.0	126	145

Fuente: INIAP. Lb, línea base 2009; Lf línea final 2015.

Para todos los gustos

El aumento del consumo de quinua y lupino promovidos por el INIAP se realizó coordinadamente con las madres de familia y las responsables de comedores escolares. A través de talleres, nutricionistas y capacitadores difundieron el valor nutritivo y las formas de elaboración de esos granos. Hoy el lupino y la quinua se consumen en alrededor de 15 preparaciones diferentes, cada uno, sea como grano entero o procesado, en comidas saladas o dulces. Con la quinua se elaboran sopas, quinua graneada, empanadas, galletas y bebidas similares a la leche. Los platos a base de lupino más frecuentes son el ceviche, sopa con plátano verde y pollo, empanadas y dulces (Peralta y Villacrés, 2015). Esta diversidad en la oferta

culinaria contribuye a su gran aceptación, en especial entre los niños que son los principales beneficiarios de la mejora nutricional.

La comercialización de excedentes de lupino en el sector urbano está creciendo, de la mano de emprendimientos que incluyen desde comidas populares a preparaciones elaboradas como yogurt, harina y productos de confitería.

Obstáculos y desafíos

Uno de los mayores obstáculos fue la escasa cultura para asociarse y la falta de capacidad para implementar innovaciones de la población, consecuencia de las décadas de marginación de la población rural andina. Sin embargo, el caso mostró que esas limitantes pueden

ser superadas y que la tarea participativa y la adecuada motivación permiten retomar su ancestral espíritu de colaboración. En tal sentido, fue elocuente la capacidad de respuesta ante la ausencia de organización de productores en Cotopaxi y Chimborazo, que llevó a la conformación de Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) para cultivar, capacitar y promover el consumo de quinua y lupino.

Adicionalmente, hubo un efecto positivo derivado de la incorporación de los pequeños productores y en especial de las mujeres a un sistema participativo de innovación con foco en la nutrición familiar, que se tradujo en el empoderamiento de un sector tradicionalmente postergado. Si bien este caso es un ejemplo del potencial de las organizaciones públicas y privadas para paliar la desnutrición, sumar a estas iniciativas políticas intersectoriales y financiamiento que vinculen a la agricultura con la nutrición infantil en las comunidades rurales es clave para motorizar cambios a mayor escala.

Replicabilidad y lecciones aprendidas

Según el Censo Agropecuario de 2000, en Ecuador se cultivaban 6.000 ha de lupino en 7.500 unidades rurales, aunque en el país existen alrededor de 53.000 ha con aptitud para este cultivo (MAGAP, 2014). Se estima que en 10 años se podría llegar a unas 20.000 ha en unas 12.000 fincas –en las provincias Cotopaxi, Chimborazo, Carchi, Imbabura, Pichincha, Tungurahua y Bolívar– teniendo en cuenta estimaciones del consumo nacional y posibilidades de exportación.

La ampliación del área sembrada y la inclusión de nuevos productores significará un mayor aporte de nutrientes a los hogares campesinos y urbanos. Una lección aprendida

es la importancia de la continuidad del trabajo institucional en líneas estratégicas para la agricultura familiar. En particular, este caso se ha desarrollado sobre las experiencias previas del INIAP en materia de mejoramiento genético e investigación nutricional. Otra cuestión para destacar es el valor del trabajo participativo con los beneficiarios, siguiendo un modelo que permite la coordinación de saberes y competencias aportados por todos.

Escalamiento

Varios proyectos se abocaron a la revalorización de cultivos andinos postergados. Estos esfuerzos, en particular un proyecto ejecutado por INIAF-Bolivia; PROINPA-Bolivia; INIA- Chile e INIAP-Ecuador, con el respaldo de FONTAGRO, llevaron a la preparación de una hoja de ruta para el escalamiento de la producción y el procesamiento del lupino en esos países. Es recomendable fortalecer el trabajo colaborativo en consorcios conformados por las instituciones de investigación e innovación de estos países y otros que quisieran integrarse, para implementar estrategias conjuntas. En tal sentido, se destaca que en México hay interés en el cultivo de lupino y de quinua entre investigadores de la Universidad de Guadalajara, del Instituto Politécnico Nacional y de la Universidad Nacional Autónoma de México; y, en particular, en quinua, entre algunos especialistas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

Este escalamiento debe ser apoyado por políticas habilitadoras de la adopción de innovaciones agrícolas con foco en la problemática nutricional de cada país, basadas en un análisis ex ante de los potenciales impactos económicos, ambientales y sociales, y en el seguimiento y la documentación de la magnitud de estos.

RESUMEN NARRATIVO

Familias campesinas revalorizan el aporte nutricional de los granos andinos



Bravo, junto a otros agricultores, en la evaluación de ensayos de lupino.



Productos elaborados con granos andinos

Julio Bravo es un pequeño agricultor del cantón Guamote, provincia de Chimborazo, Ecuador. Por generaciones, su familia trabajó la tierra con baja productividad y escasa asistencia técnica, lo que se tradujo en una situación de sobrevivencia, inseguridad alimentaria y nutricional.

En los últimos tiempos, gracias a la tarea desarrollada por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y de la mano de la revalorización de los granos ancestrales, su situación y la de miles de familias campesinas

de los Andes ecuatorianos está cambiando.

Como socio fundador y actual presidente de la Corporación de Productores de Leguminosas y Granos Andinos (CORPOPURUWA), Bravo explicó cómo se desarrolló el trabajo colaborativo con el INIAP y cuáles fueron sus alcances.

“Los granos andinos tienen un gran valor nutricional y en épocas prehispánicas integraban la agricultura y la alimentación familiar, pero luego fueron relegados”, recordó Bravo, planteando que recién hace diez años estos cultivos comenzaron a rescatarse, a partir de la entrega de pequeñas cantidades de semilla de variedades mejoradas de lupino y quinoa.

“Su reinserción en las fincas, en rotación con cultivos tradicionales como la papa, ha llevado a la mejora de la productividad y de la dieta familiar”, sostuvo. A esto se suma la puesta en marcha y progresiva consolidación de una industria local de semilla de calidad. “La nueva actividad está reemplazando al sistema tradicional de producción en cada finca y, hoy, cubre las necesidades de los agricultores, cada vez más interesados en diversificar cultivos”, explicó.

El directivo resaltó también la importancia de la capacitación brindada por los especialistas del INIAP. “Esto ha permitido que familias campesinas como la mía entiendan claramente la importancia de consumir alimentos de alto valor nutricional, por ejemplo, para combatir la anemia infantil”, afirmó.

Para Bravo, el asociativismo promovido por el proyecto y por agricultores líderes, está llevando a los campesinos a incorporarse a la economía de mercado a partir del procesamiento de los granos andinos.

“Aspiramos a que nuestros jóvenes sigan en el campo y encuentren en la agricultura y en la agroindustria las oportunidades que sus mayores no tuvieron”, concluyó.

El caso en seis fotos



1- Lote demostrativo de semilla de lupino en Chimborazo



2- Lote demostrativo de semilla de quinua en Cañar.



3- Miembros de la comunidad NinínCachipata, Cotopaxi, cultivando quinua en su finca.



4- Escuela de campo de la comunidad Sacahuan, Chimborazo.



5- Taller de preparación de alimentos en Cañar.



6- Degustación de granos andinos, con alumnos y madres de la escuela de la comunidad Chilla Chico, Cotopaxi.

Referencias

- Ahumada, A., Ortega, A., Chito, D. y Benítez, R. (2016). Saponinas de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.): un subproducto con alto potencial biológico. *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, 45(3), 438-469.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2010). *Panorama Social de América Latina*. Documento Informativo.
- FONTAGRO. (2020). Proyecto FTG/RF-14893-RG - Cultivos andinos olvidados. Promover la resiliencia de los sistemas productivos para disminuir la vulnerabilidad de familias de pequeños productores a través de la revalorización de cultivos postergados del género *Lupinus*. Resumen. Recuperado de <https://www.fontagro.org/proyecto/promover-la-resiliencia-de-los-sistemas-productivos-para-disminuir-la-vulnerabilidad-de-familias-de-pequenos-productores-a-traves-de-la-revalorizacion-de-cultivos-postergados-del-genero-lupinus/>.
- Gonzales, E., Huamán-Espino, L., Gutiérrez, C., Aparco, J. y Pillaca, J. (2015). Caracterización de la anemia en niños menores de cinco años de zonas urbanas de Huancavelica y Ucayali en el Perú. *Rev Perú MedExp Salud Pública*, 32(3), 431-9.

-
- Horton, D. (2014). Investigación colaborativa de granos andinos en Ecuador: Fundación McKnight e Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- Junovich, A. (2003). El cultivo del lupino a través de los datos del III Censo Agropecuario. Quito: MAG, Proyecto SICA.
- López, L., Dyner, L., Vidueiros, S., Pallaro, A. y Valencia, M. (2010). Determinación del contenido de gliadinas en alimentos elaborados con amaranto, quínoa y/o chía. *RevChilNutr*, 37(1).
- Mazón, N., Peralta, E. y Rivera, M. (Eds.). (2011). Sistema de bancos locales de semillas: bases, principios y manual de funcionamiento. Guamote.
- Mazón, N., Peralta, E., Murillo, A., Rivera, M., Guzmán, A., Pichazaca, N. y Nicklin, C. (2016). It's not just the technology, it's the surrounding system: how researchers in Ecuador found ways to make themselves useful to farmers through quinoa and lupin seed systems. *Exp. Agric.* Recuperado de doi 10.1017/S0014479716000442.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (MAGAP). (2014). Zonificación agroecológica económica del cultivo de lupino (*Lupinus mutabilis*) en el Ecuador.
- Ministerio de Coordinación del Desarrollo Social (MCDS). Secretaría Técnica del Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social. (2010). Mapa de pobreza y desigualdad en el Ecuador.
- Ministerio de Coordinación del Desarrollo Social (MCDS). (2010^a). Mapa de la desnutrición crónica en el Ecuador. Dirección de Análisis e Investigación.
- Ministerio de Salud Pública e Instituto Nacional de Estadística y Censos (MSP-INEC). (2014). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Tomo I.
- Navarrete, C. (2018). Costos económicos de la anemia ferropénica en niños entre 0-5 años en Ecuador. Año base 2013. Disertación previa a la obtención del título de Economista. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Peralta, E. y Villacrés, E. (2015). 100 recetas prácticas usando quinua, lupino y amaranto. Publicación miscelánea, 421. Quito, Pichincha.
- Peralta, E., Murillo, A., Mazón, N., Villacrés, E. y Rivera, M. (2013). Catálogo de variedades mejoradas de granos andinos: lupino, quinua y amaranto, para la Sierra de Ecuador. Publicación Miscelánea, 151.
- Ridner, E. (2006). Soja, propiedades nutricionales y su impacto en la salud. Buenos Aires: Grupo Q S. A.: Sociedad Argentina de Nutrición.
- Secretaría Nacional de Planificación (SENPLADES). (2009). Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013.
- Valencia, A. (2001). Toxicología y actividad biológica de alcaloides de los Lupinos. [Tesis de Licenciatura en Biología]. Universidad de Guadalajara, México.

CASO 6. GARANTIZANDO LA NUTRICIÓN CAMPESINA MEDIANTE HUERTAS AGROECOLÓGICAS

Autores: Liliana Patricia Paz Betancourt, directora ejecutiva Fundación Ecohabitats. Luis Alfonso Ortega Fernández, Fundación Ecohabitats.

Editora: Doribel Herrador.

RESUMEN EJECUTIVO

La pequeña agricultura familiar de Colombia se desenvuelve bajo condiciones socioeconómicas precarias, a lo que se suma la creciente amenaza del cambio climático que afecta la disponibilidad y el acceso a los alimentos, de manera continua y estable. Según la última edición de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional del país, el 22,8% de la población rural no consume hortalizas ni verduras en forma diaria y el 58,5% tampoco incorpora frutas a sus dietas. El departamento de Cauca, donde se desarrolló el caso, es una de las regiones más vulnerables de Colombia, con el 60% de personas en situaciones de inseguridad alimentaria (CISAN 2009). La tasa de desnutrición crónica -medida como déficit de talla para la edad- y la prevalencia de sobrepeso u obesidad supera el 20% en niños y adolescentes de hasta 17 años (Ortega-Bonilla y Chito-Trujillo, 2014).

Una investigación de la Fundación Ecohabitats realizada en 2014 puso en evidencia que 2.000 familias rurales del noroeste de Popayán, Cauca, producían escasa cantidad de hortalizas y verduras, debido a la gran variabilidad de las precipitaciones, con excesos en las épocas lluviosas y déficit durante las temporadas secas. A partir de 2015, la Fundación y las organizaciones campesinas, con apoyo del Programa de Investigación en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) iniciaron una experiencia piloto con 28 familias, con el objetivo de producir más de 30 variedades de hortalizas, verduras y granos biofortificados, en forma continua.

Se implementaron huertas orgánicas adaptadas a la variabilidad climática que tienen una superficie efectiva de 24 m² y cuentan con un invernadero con infraestructura de bajo costo para la recolección y almacenamiento de agua de lluvia, además de riego

por goteo, lo que permitió superar la escasez hídrica durante las épocas secas. Estas tecnologías, sumadas al monitoreo del clima por parte de las familias y la planificación de las siembras, están asegurando la producción de 223 plantas/12 m² cada 3 meses, en forma estable, que se destinan al autoconsumo y la comercialización de excedentes. La estrategia incluyó la disseminación de conocimientos a través de escuelas de campo zonales. La planificación de actividades se basa en la decisión de las mujeres que, asesoradas por los técnicos, eligen los cultivos para la alimentación familiar. A su vez, ellas mismas venden los excedentes en la Red de Mercados Orgánicos de Popayán y, actualmente, se están constituyendo como empresa formal.

En solo cuatro años, la iniciativa se extendió a 170 familias campesinas de los municipios de Popayán, Morales y Yumbo, mejorando la nutrición de 480 personas, que consumen 230 gr/día de una gran diversidad de alimentos durante todo el año. El éxito de la experiencia motivó el reconocimiento de la autoridad ambiental departamental, el gobierno municipal y una

Los datos del éxito

La Fundación Ecohabitats impulsó huertas agroecológicas en comunidades rurales de Cauca, Colombia, con inseguridad alimentaria. En solo cuatro años, 170 familias lograron producir 30 tipos de hortalizas, verduras y granos biofortificados y, hoy, 480 personas consumen 230 gr/día de estos alimentos nutritivos.

red de hogares infantiles de Popayán. Su impacto llevó a la inclusión de estas innovaciones en el portafolio de acciones de Cauca, al poner en evidencia que – mediante la coordinación de esfuerzos institucionales y el empoderamiento de la mujer campesina– se pueden conjugar agricultura, adaptación al cambio climático y nutrición, para mejorar la calidad de vida de la población en forma sostenible.

Un contexto desafiante

En las últimas décadas, la pequeña agricultura familiar de Colombia debió enfrentar la guerra y las fluctuaciones de los precios del café, principal fuente de ingresos de los campesinos, a lo que se agrega la creciente amenaza del cambio climático. La variabilidad climática afecta la disponibilidad y el acceso a los alimentos en forma continua y estable (FAO, 2016), de modo que adaptarse a este fenómeno y garantizar la adecuada nutrición de la población son dos caras de una misma moneda.

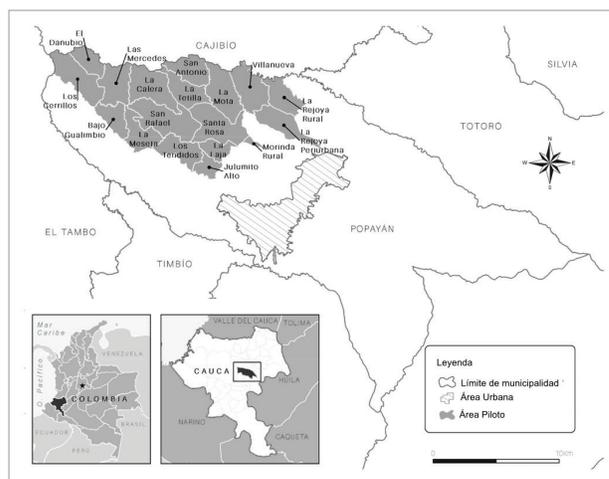
Según la edición 2015 de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia, el 54,2% de los hogares presenta inseguridad alimentaria y el 23,3% padece este problema en grados moderado y severo. Si bien el retraso en la talla de niños de 5 a 12 años disminuyó al 10,8% durante el quinquenio 2010-2015, el exceso de peso se incrementó del 18,8% al 24,4%. El relevamiento destaca que uno de cada tres jóvenes tiene sobrepeso y uno de cada cinco es obeso (Gob. de Colombia, 2019). Otro dato ilustrativo es el escaso nivel de alimentos de alta calidad en la dieta de la población rural (5 a 64 años): el 22,8% no consume hortalizas ni verduras en forma diaria y el 58,5%, frutas; el 50,3% no ingiere lácteos y el 79,2 % no come ni carne ni huevos.

El departamento del Cauca, donde se desarrolló el caso, es una de las regiones más vulnerables de Colombia, con un 60% de personas en situación de inseguridad alimentaria (CISAN, 2009). La tasa de desnutrición crónica (déficit de talla para la edad) y la prevalencia de sobrepeso u obesidad es superior al 20% en niños y adolescentes de hasta 17 años (Ortega-Bonilla y Chito-Trujillo, 2014). Una investigación de la Fundación Ecohabitats de 2014 puso en evidencia que las familias campesinas del noroeste de Popayán, Cauca, producían escasa cantidad de hortalizas y verduras. Esto se relacionaba

con la gran variabilidad de las precipitaciones (2108 mm/año), con excesos durante las épocas lluviosas (marzo-junio y septiembre-noviembre) y déficit durante las temporadas secas (julio-agosto y diciembre-febrero). De este modo, se generaba un gasto promedio de USD 23,5/familia/mes en compra de alimentos en el mercado de Popayán. La zona está poblada por unas 2.000 familias campesinas, de las cuales el 87% tiene menos de 5 ha. La mayoría se dedica al café y la caña panelera, con ingresos promedio inferiores a USD 150 mensuales. Este escenario desafiante llevó a que el noroeste de Popayán fuera seleccionado como área piloto del caso, con el objetivo de mejorar la nutrición familiar en forma sostenible.

Innovaciones de cara a la nutrición familiar

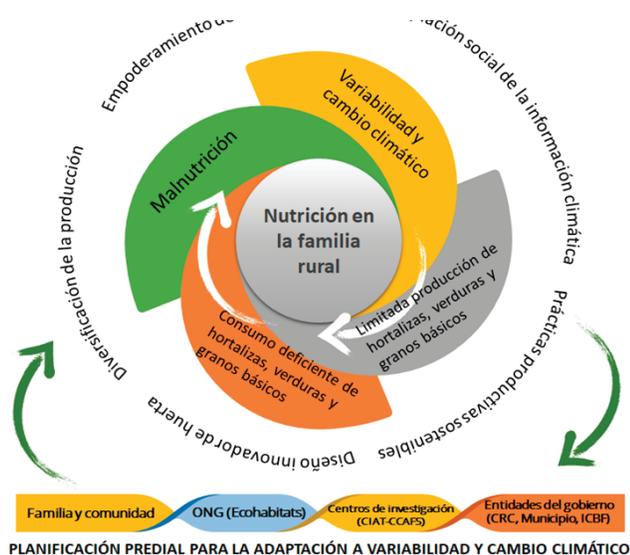
Ubicación de las huertas agroecológicas en Colombia



Fuente: Ecohabitats

En 2014, Ecohabitats inició el diseño y la implementación de huertas adaptadas a la variabilidad climática. Con el objetivo de producir en forma permanente hortalizas, verduras y granos básicos, se desarrolló una experiencia piloto con 28 familias. En 2015, se conformó una plataforma de innovación o alianza integrada por las familias agricultoras, sus organizaciones, Ecohabitats y CCAFS (ver “Plataforma de Innovación”). La tarea se inició con la planificación de la huerta a nivel predial y el desarrollo de habilidades para su construcción.

El diseño se llevó adelante con la colaboración de Jimmy Arley Mañunga Vidal, un productor de la comunidad experto en construcción.



Fuente: Ecohabitats

Las huertas tienen en promedio 60 m², con un área efectiva de 24 m² que permite producir 223 plantas/12m² cada 3 meses. Las instalaciones incluyen un invernadero, con una cubierta de plástico en el techo y un tanque de 1000 L para cosechar agua de lluvia. Además, hay varios reservorios con capacidad para 30.000 L, que se recolectan de los techos de las huertas o viviendas –cubiertos por zinc– y permiten el almacenamiento y la distribución del riego por goteo a bajo costo. El sistema funciona por gravedad, lo que evita gastos en energía. De esta manera, cada huerta tiene acceso a 10.000 L/mes de agua, superando la escasez durante las épocas secas. La planificación de actividades se basa en la decisión de las mujeres que, asesoradas por los técnicos, eligen los cultivos para la alimentación familiar. Se realizan capacitaciones grupales y luego una experta acompaña el proceso en cada huerta.

El modelo promueve la producción de más de 30 tipos de hortalizas y verduras, cultivos tradicionales como el achiote (condimento) y

granos básicos (frijol y maíz biofortificados con zinc y hierro), estos últimos desarrollados por el Centro Internacional para la Agricultura Tropical (CIAT). Una particularidad es la planificación de siembras en función del clima de la zona. La información nacional muchas veces no resulta útil para la zona, por lo que se desarrolló una red de estaciones meteorológicas locales, en las que los mismos productores llevan a cabo mediciones diarias y comparten los datos. Se conformó una red básica de cuatro estaciones, con una diferencia altitudinal de 100 m s. n. m. en un radio de 5 km, y 16 estaciones adicionales como apoyo. Cada puesto cuenta con un pluviómetro, un termómetro y un tensiómetro, que permiten medir la humedad del suelo y determinar el requerimiento en riego del perfil.

Desde hace un año, mediante una alianza de Ecohabitats con el Instituto de Meteorología de Colombia (IDEAM), se accede a pronósticos climáticos trimestrales generados por estaciones cercanas, que son compartidas con las agricultoras. La información les permite planificar las siembras de forma escalonada, asegurando así una disponibilidad de alimentos constante.

Hacia la agricultura orgánica

Una particularidad es que el sistema de producción es orgánico. Con este fin se fortalecieron conocimientos específicos y diez agricultoras cuentan con capacidad para producir 2 toneladas de abono orgánico/mes (bocashi), permitiendo un ahorro de USD 335/mes e ingresos potenciales por ventas de USD 1,8/kg. El cambio de la agricultura tradicional a la orgánica permitió la reducción de costos, la mejora en los rendimientos y el logro de mayores precios de venta de excedentes.

En cuatro años, la experiencia se extendió a 170 familias de Popayán, Morales y Yumbo, mediante alianzas realizadas por Ecohabitats con la autoridad ambiental de Cauca y la ONG Asoherbal. Actualmente hay 4.080 m² sembrados con más de 30 hortalizas y verduras, lo que modificó el origen de los alimentos consumidos en las fincas (ver “Cambios en el origen de los alimentos consumidos en las fincas”).

Cambios en el origen de los alimentos consumidos



Porcentaje de alimentos consumidos por familia

■ Cosechados en Popayan ■ Cosechados en finca

Fuente: Ecohabitats

También se fomentó la comercialización de excedentes de las huertas. Las campesinas venden alimentos cada 15 días en la Red de Mercados Orgánicos de Popayán y, actualmente, se están constituyendo como empresa formal. Se estima que unos 480 campesinos mejoraron su nutrición, al consumir 230 gr/día/persona de hortalizas y verduras orgánicas durante todo el año. También se destaca el aporte de una huerta implementada en el Hogar Infantil Danubio Azul para menores de 5 años, donde se logró que 30 niños mejoren sus hábitos nutricionales, con 4 casos recuperados de la desnutrición y 3 de la obesidad.

Poniendo en valor el trabajo de las mujeres

Desde el comienzo, las huertas fueron lideradas por mujeres que se fueron capacitando en las técnicas de cultivo. Ecohabitats desarrolló la metodología “campesina a campesina”, valorando el conocimiento de las más antiguas, lo que propició la solidaridad y la organización entre ellas.

Este proceso permitió la incorporación de 32 hortalizas y verduras ricas en vitaminas y minerales (ver “Producción de la huerta y aporte de vitaminas y minerales”): tomate cherry (*Solanum lycopersicum var. cerasiforme*), tomate chonto (*Solanum lycopersicum var. carina*), tomate milano (*Lycopersicum esculentum Mill*), lechuga Simpson (*Lactuca sativa*), lechuga Batavia (*Lactuca sativa*), rábano (*Raphanus sativus*), orégano (*Origanum vulgare*), remolacha (*Beta vulgaris subsp. vulgaris*), zanahoria (*Daucus carota*), pimentón (*Capsicum annuum*), albahaca (*Ocimum basilicum*), apio (*Apium graveolens*), repollo (*Brassica oleracea var. capitata*), acelga (*Beta vulgaris var. cicla*), perejil (*Petroselinum crispum*), cilantro (*Coriandrum sativum*), pepino dulce (*Cucumis sativus*), cimarrón (*Eryngium foetidum*), cebollín (*Allium schoenoprasum*), arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*), espinaca (*Spinacia oleracea*), cebolla junca (*Allium fistulosum*), habichuela (*Phaseolus vulgaris*), ají (*Capsicum annuum var. glabriusculum*), ajo (*Allium sativum*), ají dulce (*Capsicum annuum*), zapallo (*Cucurbita máxima*), orégano (*Plectranthus amboinicus*).

Evolución de la siembra de quinua y lupino

Diferencia porcentual entre variedades convencionales y promocionadas por INIAP

Hortalizas	Matas por m2	Aporte de vitaminas y minerales	
Zanahoria	65	A, E y B3	Potasio, fósforo, yodo, magnesio y calcio
Pepino	2	C, A, Complejo B	Magnesio, silicio, calcio, sodio y fósforo
Acelga	10	C y A	Hierro, potasio, magnesio y folatos
Rábano	20	C y grupo B	Magnesio, hierro, potasio, yodo
Perejil	25	C, A, ácido fólico	Potasio, magnesio, calcio, hierro y fósforo
Remolacha	25	B6, A y C	Fósforo, calcio, zinc, hierro, magnesio, potasio, cobre, manganeso
Repollo	4	C, K y ácido fólico	Potasio y magnesio
Lechuga	8	K, A, C y grupo B	Potasio, calcio, fósforo, magnesio y oligoelementos
Tomate cherry y chonto	2	A, B1, B2, B3, B6, C, K y E	Potasio, cloro, fósforo, calcio, azufre, magnesio, sodio, hierro, cobre, zinc, yodo, cobalto, manganeso, cromo, níquel y flúor, entre otras
Cebolla	4	C, E y Complejo B	Potasio, fósforo, selenio, magnesio y calcio
Apio	8	C y B9	Potasio y magnesio

Fuente: CCAFS-CIAT y Fundación Ecohabitats.

Además, 37 familias siembran frijol biofortificado con zinc y hierro, y frijol tolerante a sequía; y 20 familias, maíz biofortificado con zinc (ver “Nutrientes bajo la lupa”). Las agricultoras ya posicionaron sus alimentos en ámbitos urbanos, beneficiando a 50 familias/mes, unas 200 personas que se abastecen en la Red de Mercados Orgánicos de Popayán. Esta actividad incrementó el ingreso de las mujeres en USD 96/mes, fomentando la organización de la microempresa.

Nutrientes bajo la lupa / Contenido por 100 gramos

	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Vitamina A
Ingesta recomendada	18 mg/día	11 mg/día	ER:750
Acelga	1,8	0,4	413
Cilantro	1,8	0,5	390
Espinaca cruda	2,4	0,5	533
Lechuga romana cruda	1	0,2	290
Perejil crudo	6,6	1,1	421
Zanahoria sin cascara cruda	0,4	0,2	1318
Zapallo crudo	0,7	0,3	340
Tomate crudo	0,5	0,1	62
Maíz biofortificado		3,5	
Frijol biofortificado	8,3	4,4	

FUENTE: ICBF. 2018. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y Universidad Nacional de Colombia. HarvestPlus, CIAT.

Obstáculos y desafíos

Si bien en muchas zonas de Colombia las huertas son tradicionales entre las familias campesinas, no era el caso en Popayán. Esta comunidad prefería comprar los alimentos con los ingresos obtenidos por la venta de café y los derivados de la caña panelera. Un obstáculo es que la nutrición no es abordada en forma integral por los organismos del gobierno. Si bien distribuyen semillas, no incorporan la apropiación social del conocimiento ni el empoderamiento de la mujer. Incluso, como la agricultura orgánica no está promovida oficialmente, se incentiva la adopción de agroquímicos sin la debida capacitación en buenas prácticas, con el consiguiente riesgo para la salud humana.

La introducción de las huertas adaptadas a la variabilidad climática constituyó un reto. Los factores claves para la adopción fueron las organizaciones existentes y la metodología de trabajo. En tal sentido, se destaca la planificación predial y las escuelas de campo, que se inician con un modesto número de agricultoras y cuyos resultados estimulan la participación de otras, en el marco de una plataforma multiactores. Uno de los desafíos fue la articulación de la información climática con la planificación de cultivos, dado que las productoras no estaban familiarizadas con el uso de datos ni acostumbradas a escribir. A pesar de los avances, aún es necesario fortalecer el establecimiento de parcelas comunitarias para la producción de frijol y maíz biofortificados, como fuente adicional de micronutrientes esenciales para el metabolismo humano.

El enfoque integrador de esta experiencia deja importantes lecciones en cuanto al valor de la articulación entre agricultura, adaptación al cambio climático y nutrición familiar. Acompañar a los campesinos con esta visión desde modelos públicos de abordaje sigue siendo un desafío.

Replicabilidad y lecciones aprendidas

Las nuevas huertas están generando impactos significativos en la alimentación familiar en corto tiempo. El modelo es replicable gracias a su bajo

costo relativo: la instalación de una huerta con sistemas para la recolección de lluvias y riego por goteo promedia los USD 242. No hay gastos en energía ya que el agua se mueve por gravedad. Un factor clave para el éxito de esta experiencia fue que el apoyo institucional surgió a partir de las dificultades de las agricultoras. El rol de acompañamiento de Ecohabitats, además del respaldo en infraestructura, facilitó el proceso de innovación, una importante lección que nos deja el caso.

A la vez, esta dinámica estimuló la creatividad y la iniciativa de desarrollar nuevos productos, como por ejemplo el achiote –que ya había sido sustituido por colorantes artificiales en la cocina local– y el tomate cherry que no integraba la dieta y, hoy, se cultiva, consume y comercializa.

Escalamiento

Inicialmente, 28 campesinas del noroeste de Popayán introdujeron las huertas adaptadas a la variabilidad climática en sus fincas. En solo cuatro años la innovación se amplió a un total de 157 familias de Popayán, 10 de Morales (Cauca) y 3 de Yumbo (Valle del Cauca).

El impacto de esta experiencia fue reconocido por la Corporación Autónoma Regional del Cauca y la Secretaría de Desarrollo Agroambiental y Fomento Económico de Popayán, que incluyeron este tipo de huertas entre sus acciones para promover la seguridad alimentaria y nutricional.

La iniciativa fue adoptada además por la Asociación de Padres de los Hogares Comunitarios de Calibío, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, integrado por 15 hogares infantiles, y por la ONG Asoherbal, que está desarrollando este modelo en un municipio del Valle del Cauca con la Cooperación Suiza.

Este caso es un ejemplo del potencial de las medidas de adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la nutrición familiar y constituye una base consistente para escalar a nivel regional e internacional.

RESUMEN NARRATIVO

Campeonas mejoran la dieta familiar cultivando hortalizas todo el año



Vargas, con productos de su huerta



Rivera en su finca.

Las familias rurales del noroeste de Popayán, Colombia, dedicadas al café y la caña panelera, dependían de los ingresos generados por estos cultivos para comprar otros alimentos. Las huertas familiares eran frecuentes, pero tenían poco éxito ante la alternancia de temporadas con exceso de lluvias y sequías a lo largo del año. En 2015, la Fundación Ecohabitats, junto a 28 familias, comenzó a desarrollar huertas adaptadas a la variabilidad climática –con invernaderos y riego por goteo– que permiten producir hortalizas y verduras orgánicas permanentemente, para autoconsumo y venta de excedentes. Ana Cecilia Vargas, una campesina de la vereda Los Cerrillos, que ayuda a su esposo en el cultivo de café, explicó por qué adoptaron las nuevas huertas y qué significó para la alimentación familiar.

“Nos dimos cuenta de que podíamos producir comida en la finca todo el año y la estábamos comprando en la ciudad. Las capacitaciones de los técnicos y el acompañamiento ‘campesino a campesino’ nos ayudaron a cambiar. Ahora, es verano y aunque no está lloviendo, tenemos comida en la mesa y estamos surtiendo a la ciudad de Popayán”, dijo la agricultura. Desde hace un año, las mujeres están desarrollando un mercado de productos orgánicos de proximidad llamado “festival de la cosecha”. Vargas fue una de las pioneras de esta iniciativa y, ahora, está a cargo de la organización. **“Para mí fue una oportunidad para dar a conocer nuestros productos. Llevamos cada 15 días alimentos frescos y transformados, como queso, yogur, panela en cubitos y pulverizada, harina integral de maíz y tortitas. Todo producido por grupos de campesinas de distintas veredas”,** agregó, aludiendo al valor del empoderamiento de las mujeres. María Cristina Rivera, otra agricultora de la vereda San Antonio, se inició en este tipo de huertas hace un año, mediante las capacitaciones impartidas por la escuela de campo.

“Antes sembrábamos hortalizas solo cuando la temporada lo permitía. Llevo un año con las nuevas instalaciones, aprendimos a preparar abonos con residuos de la cosecha de café y planificamos las siembras, según los datos de lluvias que nos dan los compañeros. Me di cuenta de que somos capaces de cultivar nuestros propios alimentos siempre”, aseguró.

A solo cuatro años del inicio de esta experiencia, 480 campesinos de tres municipios (Popayán, Morales y Yumbo), consumen 230 gr/día/persona de hortalizas, verduras y granos básicos orgánicos durante todo el año. Un éxito.

María Cristina Rivera, de la vereda San Antonio, se inició en las huertas agroecológicas hace un año mediante las capacitaciones de la escuela de campo. Hoy produce alimentos aún en épocas secas.

El caso en seis fotos



1- Escuela de campo en Popayán



2- Huerta de María Chaguendo.



3- Riego por goteo en una finca agroecológica.



4- Maíz biofortificado con zinc cultivado en las huertas.



5- Achiote, un condimento tradicional, procesado para la venta en mercado de proximidad.



6- Niños del hogar Danubio Azul comiendo alimentos producidos en la huerta escolar.

Referencias

- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (3 de mayo, 2019). Pobreza Monetaria en Colombia. Boletín Técnico, Año 2018. Bogotá. Recuperado de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2018/bt_pobreza_monetaria_18.pdf.
- Eitzinger, A., Binder, C. y Meyer, M. (2018). Risk perception and decision-making: do farmers consider risks from climate change? *Climate change*, 15(3-4), 507-524.
- FAO. (2016). Cambio climático y seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Santiago. Recuperado de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/docs/Cambioclimatico.pdf.
- Gobierno de Colombia. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. (2015). Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia 2015. Bogotá. Recuperado de <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/encuesta-nacional-situacion-nutricional>.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2017). Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Colombia. Recuperado de <http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=38186>.
- Ortega-Bonilla, R. y Chito-Trujillo, D. (2014). Valoración del estado nutricional de la población escolar del municipio de Argelia, Colombia. *Revista de Salud Pública* 16(4), 547-559.
- Osorio-García, A. y otros. (2019). Can an innovation platform support a local process of climate-smart agriculture implementation? A case study in Cauca, Colombia. *Agroecology and Sustainable Food Systems*. Recuperado de doi.org/10.1080/21683565.2019.1629373.
- Paz, L. y Ortega, L. (2014). Informe de línea base de hogares - sitio Cauca, Colombia. Recuperado de <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/77728?show=full>.
- Ramírez, J. (2014). Análisis Costo-Beneficio de prácticas ASAC en la cuenca del río Palacé-TeSAC Cauca, departamento del Cauca, Colombia. Informe de consultoría para el Programa del CGIAR de Investigación en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS).

CASO 7. FAMILIAS MINIFUNDISTAS UNIDAS POR LA SEGURIDAD NUTRICIONAL EN EL NORESTE

Autores: Gabriela Marta Faggi, Agencia de Extensión Rural, INTA Las Breñas, Chaco, Argentina. Ricardo Peranich AER- INTA Las Breñas.
Editora: Iciar Pavez.

RESUMEN EJECUTIVO

La Agencia de Extensión Rural del INTA Las Breñas, provincia de Chaco, con el apoyo de universidades e instituciones públicas y privadas, propició la diversificación productiva de 65 familias minifundistas de Corzuela, con el objetivo de contribuir a una dieta nutritiva y saludable, mediante la implementación de huertas y granjas agroecológicas. Anteriormente dedicada al cultivo del algodón, esta comunidad vivía en condiciones de subsistencia en una zona periurbana, con escaso acceso a los alimentos, en cantidad y calidad.

Las intervenciones, que se iniciaron en 2009 y se prolongaron por diez años, apuntaron al desarrollo de cambios tecnológicos, organizativos y comerciales, bajo el concepto de economía social, es decir, priorizando las necesidades familiares. Tras un diagnóstico que permitió identificar los principales problemas de la zona, tales como escasez de agua, falta de organización social, infraestructura agropecuaria y acceso al crédito, se elaboró un proyecto en forma conjunta con los beneficiarios.

El primer paso fue la introducción de cultivos adaptados al ambiente y variedades de alto valor nutricional, mediante la entrega de semillas del Programa ProHuerta del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación y el INTA. Simultáneamente, se mejoró la gestión del agua, con la construcción de sistemas artesanales para almacenar lluvias y reciclar aguas de uso domiciliario. A través del trabajo colectivo, se cubrió casi la totalidad de las necesidades de riego de la comunidad, en forma sustentable.

Entre los nuevos cultivos se destacan las hortalizas de hojas verdes, ricas en vitaminas y minerales, que anteriormente no integraban la dieta familiar; las variedades de batata Colorada INTA y Morada INTA, fuente de vitamina A; la tuna (*Opuntia ficus indica*), destacada en fibra alimentaria y vitaminas; y la papaya o mamón (*Carica Papaya*) de color naranja, de alto aporte en betacarotenos.

El proyecto ayudó a modificar la dieta familiar mediante capacitaciones basadas en las guías nutricionales oficiales y su relación con los alimentos producidos localmente. Además, se propiciaron nuevas formas de organización social buscando incentivar el agregado de valor y la comercialización de excedentes. En tal sentido, se apoyó la formación de una organización liderada por mujeres –Asociación de Corzuela– que logró acreditarse como receptora y administradora de microcréditos del Estado. Con este apoyo, se creó

Datos del Éxito

Hace diez años, el INTA Las Breñas, Argentina, impulsó la diversificación productiva de 65 familias minifundistas del Chaco, con escaso acceso a alimentos. Hoy, en forma asociativa, obtienen 100 t/año de hortalizas, frutas y carnes para los 325 habitantes de la comunidad y para otros 7.000 consumidores.

una planta agroindustrial y una marca comercial colectiva, Sabores de Corzuela, que pronto llegó a ferias locales y nacionales.

A diez años de iniciada la experiencia, la superficie de las huertas familiares creció 1.040%. En 2019, se produjeron 102,6 toneladas de alimentos, mayormente hortalizas y frutas, destinadas a 325 beneficiarios de Corzuela y a otros 7.000 consumidores. El éxito de la experiencia llevó a que esta fuera escalada por siete asociaciones rurales que benefician en forma directa a 700 agricultores regionales.

Este caso muestra cómo una organización de base comunitaria, construida mediante el liderazgo de pequeños agricultores familiares y con el Estado como facilitador del cambio, logró diversificar la producción y avanzar en seguridad alimentaria y nutricional en forma sostenible.

El contexto

Décadas de desnutrición

La provincia de Chaco, noreste de la Argentina, ha sufrido problemas de exclusión durante décadas. En el año 2000, más del 70% de la población vivía bajo la línea de pobreza con escaso acceso a los alimentos, en cantidad y calidad. La desnutrición crónica, especialmente infantil, se reflejaba en bajos índices de masa corporal y, a la vez, en riesgos de sobrepeso y obesidad (Bolzán y otros, 2005).

El proyecto de mejora alimentaria y nutricional se desarrolló en el sudoeste chaqueño, una región subtropical, semiárida –con precipitaciones de 936 mm/anuales– que cuenta con una estación lluviosa invernal y otra estival seca. En ese contexto, minifundistas periurbanos del municipio de Corzuela, anteriormente dedicados a la cosecha de algodón, se instalaron en chacras de unas 10 hectáreas, la mayoría como ocupantes de tierras fiscales municipales (Zarrilli, 2008; Colmann y Faggi, 2016). Eran familias numerosas que subsistían con trabajos ocasionales y habitaban viviendas precarias, sin acceso a fuentes de agua



segura. Más de la mitad carecía de huertas (Pertile, 2007) y no tenía cercos para la cría de animales, lo que acentuaba las deficiencias alimentarias.

La tarea se llevó adelante a partir de un diagnóstico participativo realizado por el INTA Las Breñas, en 2008, que permitió identificar los principales problemas de la zona: falta de agua, de organización social y de acceso al crédito, escasos conocimientos sobre producción agrícola e inexistencia de infraestructura para actividades agropecuarias (Faggi y otros, 2017).

El caso

Poniendo nutrientes en la mesa familiar

El proyecto apuntó a mejorar la nutrición de las familias de Corzuela a través de la diversificación agrícola, haciendo foco en la disponibilidad, el acceso y el consumo de alimentos saludables, con una visión sistémica. Las intervenciones se prolongaron por diez años buscando fomentar sistemas productivos sostenibles, económicamente viables y socialmente justos, preservando los recursos naturales (Colmann y Faggi, 2016).

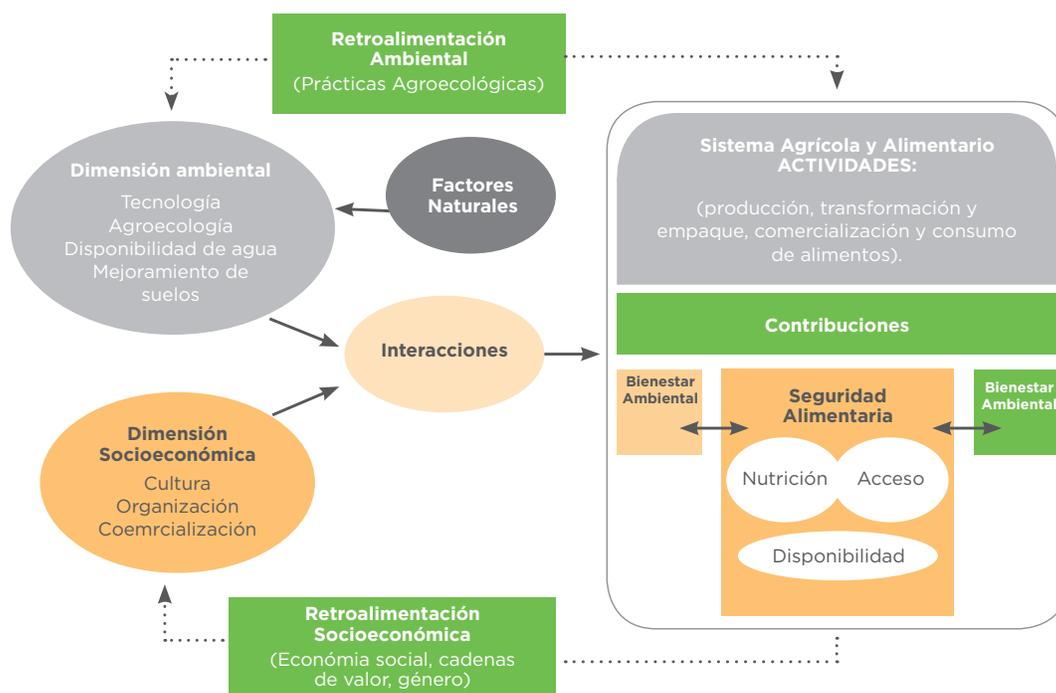
Se promovió la introducción de cultivos adaptados al ambiente y de variedades de alto valor nutricional y se trabajó en los hogares con una visión de inclusión de género, a fin de que las familias pudieran generar cambios de hábitos alimentarios.

La gestión del agua fue un aspecto importante. Para ello, se construyeron cisternas de cemento para almacenar el recurso y se desarrollaron sistemas de reciclado de agua grises (utilizadas

previamente con fines domésticos) para el riego ecológico de los predios.

Se diversificó la canasta de alimentos producidos por las familias y se fomentó su transformación agroindustrial. También se propiciaron nuevas formas de organización social para incentivar el agregado de valor y la comercialización de excedentes. Un esquema de las acciones desarrolladas por el proyecto se presenta en la figura “Agricultura, seguridad alimentaria y ambiente”.

Agricultura, seguridad alimentaria y ambiente



Fuente: Adaptado de Stephens y otros (2018).

Minifundistas liderando el cambio

La elaboración del proyecto y el apalancamiento de los fondos se realizó bajo el liderazgo de los beneficiarios, con asesoramiento del INTA Las Breñas.

Se conformó un equipo de investigación participativa articulado con programas de organizaciones nacionales e internacionales y

universidades, con presencia en el territorio. Entre ellos se destacan el Programa ProHuerta del Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación y el INTA; el Programa de pequeñas donaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Proyecto de Adaptación de la Agricultura Familiar al Cambio Climático, de la Secretaría de Agroindustria de la Nación; el Proyecto de Inclusión Socioeconómica en

Áreas Rurales, implementado por el Ministerio de la Producción del Chaco y el Ministerio de Agroindustria de la Nación, con fondos del Banco Mundial; la Comisión Nacional de Microcrédito del Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la Nación; la Municipalidad de Corzuela; la Dirección de Bromatología de la Provincia de Chaco; la Universidad Chaco Austral, la Universidad Argentina de la Empresa y la Universidad de Santiago de Estero.

Con este soporte y la activa participación de las familias, los técnicos diseñaron planes y acciones para abordar la problemática socioeconómica, ambiental y nutricional, en forma integral. Los cambios, implementados por cadenas de valor y con métodos de capacitación campesino a campesino, permitieron plasmar innovaciones tecnológicas, organizativas y comerciales.

La innovación tecnológica

Con el objetivo de diversificar la dieta familiar se propició el desarrollo de huertas y granjas mediante prácticas agroecológicas. El primer paso fue la evaluación de cultivares en campos experimentales y de agricultores, con especial atención a su adaptación al ambiente. La selección se realizó en función del valor nutricional y la productividad, buscando rescatar semillas locales y valorizar cultivos tradicionales de la zona.

Se introdujeron hortalizas de hojas verdes, ricas en vitaminas y minerales, que anteriormente no integraban la dieta familiar; las variedades de batata Colorada INTA y Morada INTA de alto contenido en carotenoides y vitamina A; la tuna (*Opuntia ficus indica*), destacada en fibra alimentaria y vitaminas; la papaya o mamón (*Carica Papaya*) de color naranja, con gran aporte en betacaroteno y vitamina A y la rosella (*Hibiscus sabdariffa*) que brinda nutrientes como calcio, magnesio y vitamina C.

Se entregaron semillas del Programa ProHuerta del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación y el INTA, y se difundieron métodos de asociación de cultivos, rotaciones, fabricación de abonos y

gestión del agua, a fin de posibilitar la producción durante todo el año.

También se incentivó la cría de ganado vacuno, aviar, porcino y caprino. Se instalaron alambrados perimetrales, se hicieron pozos de agua y se dotó a los productores de maquinarias y equipos de uso colectivo: tractor, sembradora, trituradora de forraje y granos, entre otros.

Para aprovechar excedentes y alimentos perecederos se formó a los beneficiarios en la fabricación de mermeladas, frutas en almíbar, encurtidos y jugos. Se elaboraron manuales de procedimientos y se registraron los productos en Bromatología del Ministerio de Salud Pública del Chaco.

Las capacitaciones incluyeron buenas prácticas de transformación y conservación de frutas y hortalizas, sin uso de conservantes químicos (método Appert), Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP), entre otros. Todas las tecnologías fueron evaluadas en conjunto por las universidades participantes del equipo de investigación participativa y el INTA.

Mujeres al frente

El proyecto apoyó a un grupo de mujeres emprendedoras que había iniciado el procesamiento de frutas y hortalizas en sus cocinas de campo. Sobre esta base crearon una asociación civil que les permitió profesionalizar su actividad, capacitarse en gestión y comercialización, y captar y movilizar recursos públicos.

En 2012, se formalizó la asociación civil Siempre Unidos Minifundios de Corzuela¹, que se convirtió en el núcleo de un trabajo en red con organizaciones locales (municipio), nacionales (ministerios) e internacionales (PNUD). Se consiguió un espacio en comodato donde se desarrolló una planta artesanal de procesamiento de frutas y hortalizas, que cuenta con Registro Nacional del Establecimiento y Registro Nacional del Producto Alimenticio, según lo establecido por el Código Alimentario Argentino.

1. Con fines de simplificación, en adelante referida como la Asociación de Corzuela.

Otro logro fue el acceso al crédito, una gran limitante para la pequeña agricultura familiar sin título de propiedad de la tierra. Sin embargo, en este caso, las mujeres no solo llegaron a constituirse en sujetos de crédito, sino que la Asociación de Corzuela se acreditó como receptora y administradora de fondos de microcréditos provenientes del Estado Nacional.

En 2012, se implementó el Programa Microcrédito, impulsado por el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación. La capacidad demostrada en la gestión le valió a la Asociación la autorización para manejar fondos públicos, base para crear un fondo rotativo destinado a estimular emprendimientos agrícolas, agroindustriales y comerciales.

La iniciativa benefició a otras asociaciones del Chaco articuladas en red. En tal sentido, se constituyó una figura legal integrada por la Asociación de Corzuela, en calidad de administradora-ejecutora, y tres asociaciones de zonas vecinas como ejecutoras: “Familias Campesinas Unidas por un Buen Vivir”, “Familias Rurales del Oeste Chaqueño” y “Pequeños Productores de Charata”.

La corzuela se hace marca

Los excedentes generados por la Asociación de Corzuela fueron canalizados hacia el mercado en fresco y la transformación industrial, tanto para el consumo familiar como para venta. La experiencia, que se inició en forma individual, promovió la compra y venta grupal de insumos y productos.

En 2015, se creó Sabores de Corzuela que fue registrada como marca colectiva en el Ministerio de Desarrollo Social de la Nación, homenajeando así al municipio cuyo nombre proviene del animal silvestre homónimo, histórico en la zona. En 2018, se conformó un grupo de abastecimiento local en el marco del Programa ProHuerta que apoyó la difusión de los beneficios nutricionales de los alimentos. Se logró presencia en la prensa local, regional y nacional, a través de entrevistas a mujeres emprendedoras y publicidad en radio y en redes sociales.

Se iniciaron las ventas colectivas en el salón de la Asociación en Corzuela, en ferias francas y en comercios y nichos gourmet de Resistencia, Chaco. También se cubrieron eventos como Chaco Produce; Caminos y Sabores, Buenos Aires y Foro de Gastronomía Chaqueña. En tanto, la Municipalidad de Corzuela realizó compras para comedores infantiles y regalos institucionales, en especial mermelada de tunas y mamón en almíbar que se convirtieron en referentes de la identidad regional.

Tuna y nopal llegan al menú

El INTA promovió la introducción de la tuna y el nopalito (*Opuntia nopalea*), que aporta cladodios tiernos o pencas a la dieta familiar. Se distribuyó material genético de estos cultivos de alto valor nutricional y aptos para las condiciones de sequía locales.

La fruta de la tuna aporta el 3% de la dosis diaria de calorías de un adulto, 5% de carbohidratos, 0,54% proteínas, 9% de fibras dietarias y 2% de sodio (Petkoff Bankoff y otros, 2013), y tiene propiedades antioxidantes, vitamina C, Vitamina A y carotenoides. Los cladodios de ambas especies son ricos en agua y azúcares.

Una contribución adicional de estas especies es que pueden utilizarse para consumo animal (Inglese y otros, 2018) brindando una alternativa a la producción forrajera regional, limitada por el déficit hídrico (Casado y otros, 2012).

En cuanto al aprovechamiento en el menú familiar, un gran avance fue el desarrollo de una máquina casera para quitar las espinas de la tuna. La innovación, a cargo del agricultor Héctor Pochón, con apoyo del INTA, permite el acondicionamiento eficiente de las frutas y contribuye a su inocuidad, ya que antes se procesaban colocándolas sobre un pastizal y barriéndolas.

También se desarrollaron productos agroindustriales como mermeladas de tuna y nopalitos, y se contrataron chefs para la adaptación de las nuevas especies a los hábitos culinarios argentinos, por ejemplo, la milanesa de nopalitos.

El éxito no fue tarea fácil

El proyecto benefició en forma directa a 65 familias o sea un total de 325 personas. Además, 3.000 personas se capacitaron en agricultura agroecológica, transformación de alimentos y nutrición; y 7.000 consumidores accedieron cada año a los excedentes producidos por las familias minifundistas.

Diez años atrás solo 5 familias de Corzuela tenían huertas (un total de 500 m²), dada la escasez de agua en la zona. Para superar esta limitante se implementaron 45 cisternas que almacenan agua de lluvias y están en ejecución 11 sistemas de reciclaje de aguas grises para riego, cubriendo casi la totalidad de las necesidades de las familias con dificultades en este aspecto. Esta experiencia, que requirió la formación de hombres y mujeres en la construcción colectiva, se expandió a otros departamentos, alcanzando a un total de 530 cisternas con capacidad para 8.480.000 litros de agua.

“Gracias a los aljibes el cambio ha sido muy grande. Antes mi esposa tenía que recolectar agua lejos. Hoy en día la tenemos en nuestra casa y contamos con un sistema de reciclaje para regar”, contó un beneficiario.

Otro elemento que contribuyó a la expansión de la agricultura fue el microcrédito destinado a equipamiento y mejora de instalaciones productivas, procesamiento de frutas y hortalizas, cría de animales y compra de forrajes, entre otros.

Durante el período 2013-2019, el fondo rotatorio movilizó cerca de USD 62 mil y 300 emprendedores recibieron créditos por un monto

de USD 50 a USD 437, con una tasa de interés fija del 0,06% anual y un plazo de 6 a 10 meses. La garantía es solidaria, es decir, todos los miembros de un grupo son responsables de la devolución.

La tasa de mora de 2013, el primer año de la iniciativa fue muy elevada: 59%, aunque posteriormente estuvo en torno al 15%².

“Algunos van tomando conciencia de que si no devuelven el crédito perjudican a otro emprendedor o a él mismo... Tenemos un registro de deudores y no se vuelven a dar préstamos a morosos”, afirmó la presidenta del fondo.

Cosechando resultados

En 2019, se produjo un total de 102,6 t de alimentos. La superficie sembrada tuvo un crecimiento de 1.040% en diez años y, con ello, la producción de hortalizas pasó de 0,75 t en 2009 a 40,6 t en 2019. Los frutales, casi inexistentes al principio, brindan hoy 11 t de producto fresco y la agroindustria formal procesa 2 t de elaborados. Actualmente, 34 familias de Corzuela y la cercana

localidad de Charata hacen productos elaborados en forma casera para autoconsumo y venta.

La producción de huevos y carnes creció el 326%, pasando de 10 t en 2009 a 46,9 t en 2019, lo cual permitió brindar proteínas y hierro hemínico a la familia. A la vez, algunas hortalizas incluidas en la huerta, por ejemplo, acelga, perejil y lechuga, proveen una combinación de hierro y vitamina C que aumenta la biodisponibilidad del hierro no

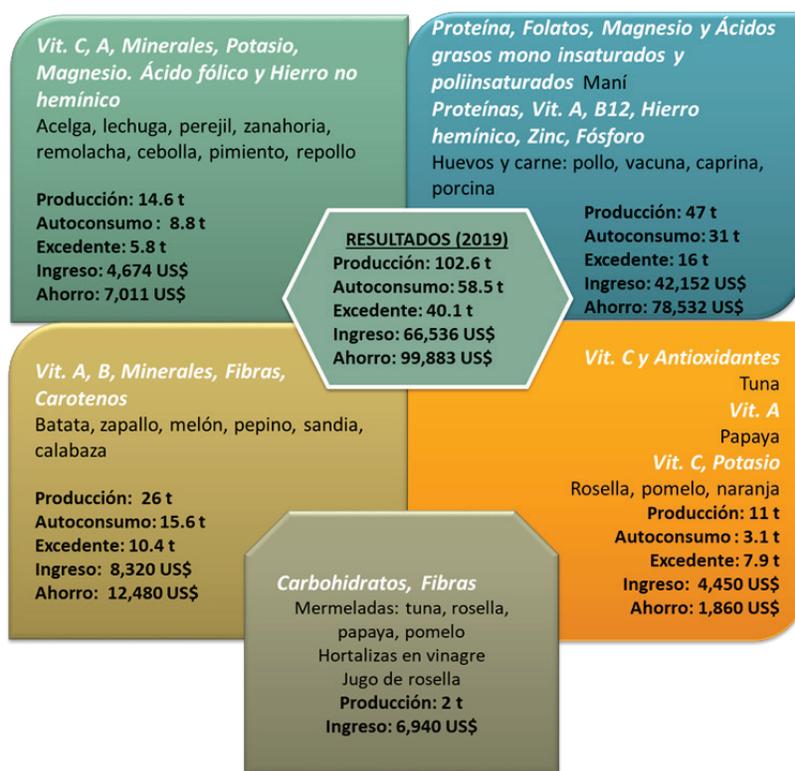
2. Período enero 2014-agosto 2019. Cifras provistas por la Organización Ejecutora del programa de microcrédito.

hemínico. En tanto, la batata colorada tiene mayor concentración de betacaroteno, antioxidantes y fenoles que otras variedades tradicionales en la zona, de pulpa blanca. En general, las hortalizas y frutas cultivadas también son proveedoras de vitamina A, potasio, magnesio, ácido fólico, carbohidratos y fibras.

La producción para autoconsumo representó el 58% del total cosechado, lo cual significó un ahorro de USD 99 mil en compras de alimentos, mientras las ventas de excedentes generaron un ingreso superior a los USD 66 mil. En la siguiente figura, se muestran detalles de la producción de grupos de alimentos clasificados por su principal aporte nutricional (ver “Nutrientes bajo la lupa”).

Nutrientes bajo la lupa

Alimentos producidos según sus principales nutrientes (año 2019)



Fuente: INTA Las Breñas

Aprendiendo a comer saludable

El proyecto contribuyó a generar cambios en la dieta familiar, tanto por el acceso a diversos alimentos como por la educación nutricional. Se realizaron 25 capacitaciones, 50 talleres de cocina con hortalizas de estación y 10 talleres de

panificación artesanal. Los talleres se basaron en las guías alimentarias oficiales, remarcándose la importancia de una alimentación balanceada y su relación con los productos locales. Un aprendizaje importante fue la elaboración de pan con aceite vegetal –en reemplazo de la grasa animal de la tradicional tortilla regional– enriquecido con

.....

levaduras, semillas, verduras y lácteos. Estas reuniones, guiadas por instructoras del ProHuerta, finalizaban con la presentación de las comidas mientras cada familia explicaba cuál era su aporte de nutrientes. Así, de una dieta inicial basada en carbohidratos y grasas de origen animal se pasó a otra con una variedad de compuestos de alto valor nutricional (Bessone, 2011).

.....

“Tengo un pedacito de tierra y aprendimos a cultivar y alimentarnos. Ahora nosotras enseñamos a comer a los niños. Ayer vino un grupo de la escuela y les mostramos cómo hacer jugos para que, en vez de comprar gaseosas, puedan consumir frutas. Que aprendan a dar valor a lo que la tierra nos da”, dijo la presidenta de la Asociación de Corzuela.

“Al principio en el pueblo no gustaba la mermelada de tuna. En Buenos Aires se vende muy bien. Ahora, en mi casa un frasco dura una semana. A mi hijo de 9 años le gusta más la tuna fresca. Nuestra dieta ha mejorado porque sembramos un poquito de todo”, agregó una integrante de la Asociación de Corzuela.

.....

Obstáculos y desafíos

Cuando comenzó el proyecto, las familias no relacionaban nutrición balanceada con productos locales frescos, ya que el consumo de hortalizas y frutas no estaba valorizado. Se desconocían muchas especies y las formas de prepararlas. En las reuniones se fue tomando conciencia de su importancia, según la guía alimentaria nacional.

Otros obstáculos fueron el nivel educativo de la gente y la falta de acercamiento entre las familias. Había adultos analfabetos, niños con problemas de aprendizaje y jóvenes que no podían seguir el secundario. Los talleres acercaron a las personas y animaron a las mujeres a integrar comisiones directivas junto a los hombres. Actualmente, los niños terminan la primaria y el 60% de los adolescentes concluye la secundaria. El principal desafío para seguir fomentando la nutrición saludable está en la continuidad de los jóvenes en las tareas de campo.

Replicabilidad y lecciones aprendidas

Los resultados logrados a partir de la creación de la Asociación de Corzuela muestran la importancia de las organizaciones que se construyen desde abajo hacia arriba, con la participación de los agricultores familiares y el Estado como facilitador del cambio. Un ejemplo de la sostenibilidad de esta dinámica es que la Asociación aporta una cuota mensual para reinversión en capital social al proyecto.

Otra lección aprendida es el rol de las mujeres en el desarrollo territorial. El programa de microcrédito para la actividad rural es administrado en un 89% por mujeres y en un 100% en la agroindustria artesanal. Más del 50% de los emprendedores son mujeres y todas sus iniciativas hacen al arraigo al territorio.

La metodología campesino a campesino bajo la cual se comparten las tecnologías contribuye a que esta experiencia sea replicable. Esto se demostró con el escalamiento de este caso a siete asociaciones civiles y agrupaciones rurales, con 350 asociados de otras zonas del Chaco.

RESUMEN NARRATIVO

Familias minifundistas unidas contra el hambre oculta.



Marcela Chávez



Miriam Alomo

Desde hace 10 años, 65 familias en situación de pobreza de Corzuela, Chaco, asesoradas por el INTA Las Breñas, comenzaron a implementar huertas agroecológicas en sus predios y formaron una asociación para procesar y vender los excedentes. Liderada por mujeres, la iniciativa les ha permitido contar con una alimentación variada, nutritiva y saludable, beneficiando también a otros 7.000 consumidores por año.

Marcela Chávez (en la foto) tiene 40 años y mantiene 3 hijos que están en la escuela secundaria. “Mi mamá cultivaba hortalizas para echar a la olla todos los días y no gastar en compras. Pero yo tuve que dejar los estudios para ayudar en el campo. Ahora, las cosas cambiaron”, contó Chávez con la satisfacción de haber sido capaz de sacar adelante a su familia. Hace 5 años comenzó a trabajar con otras mujeres para agregar valor a los cultivos hortícolas. “Nos juntábamos en una casa para hacer mermeladas. Luego formamos una asociación y fuimos creciendo. Hoy, tenemos una

sala con pisos y paredes de cerámica, cocina a gas y aire acondicionado. Nos cambió la vida porque procesar la fruta en verano, con el calor que hace en el Chaco, era muy difícil”, señaló, aludiendo al emprendimiento agroindustrial de la Asociación de Corzuela.

El apoyo de la Comisión Nacional de Microcréditos les permitió seguir avanzando. “Nos dieron becas para aprender la tarea de asesoras de microcréditos y nos confiaron la administración de un fondo rotatorio. El resultado fue muy positivo, hemos financiado directamente 70 emprendimientos”, aseguró.

Actualmente, mientras los hombres trabajan en el campo como tractoristas y otras labores, las mujeres participan en la Feria Franca local. “Algunas familias nos traen sus productos, hacemos propaganda en la radio y nos encargamos de la venta”, dijo Chávez, detallando que también aprendieron a cultivar y consumir nopalitos nutritivos y hasta los despachan a un restaurante de comida mexicana en Buenos Aires.

Miriam Alomo (en la foto) comparte mucho de la experiencia de Marcela. Es madre de dos hijos y vive con su esposo en un predio de dos hectáreas, donde tienen una huerta y crían aves de corral. Comenzó a participar en la Asociación de Corzuela en 2011, asistió a una capacitación en buenas prácticas y colaboró en la construcción de cisternas y en un sistema de reciclado del agua utilizada en los hogares para destinarla al riego. “Fue muy importante porque el agua de pozo estaba contaminada”, subrayó. También avanzaron en la agroindustria con el procesamiento grupal de las frutas bajo la marca Sabores de Corzuela. “Dividimos los ingresos, una parte se reinvierte y otra se reparte entre nosotras”, explicó. Para Alomo, lo saliente es haber diversificado la dieta familiar. “Ahora, producimos un poquito de todo: tomate, morrón, perejil, rúcula, lechuga, pollo y huevos. Aprendimos a alimentarnos bien, en forma saludable”, finalizó.

El caso en seis fotos



1. Construyendo cisternas mediante el trabajo comunitario



2. Campesinas en el cultivo de rosella de una de las huertas familiares del Chaco.



3. Preparando nopalitos en la agroindustria de la Asociación de Corzuela.



4. Máquina casera inventada por un agricultor para quitar las espinas de la tuna.



5. Mermelada de tuna preparada en la agroindustria local.



6. Promoción del consumo de alimentos de Corzuela en feria de Buenos Aires.

Referencias

- Altieri, M. A. (2000). *Agroecology: principles and strategies for designing sustainable farming systems*. Berkeley: University of California.
- Bessone, N. (2011). *Manual de nutrición saludable: compendio de encuentros de capacitación con agricultores familiares de Corzuela y Charata*. INTA Las Breñas. Chaco.
- Bolzán A., Mercer, R. y Ruiz, V. (2005). Evaluación nutricional antropométrica de la niñez pobre del norte argentino: Proyecto encuNa. *Archivos argentinos de pediatría*, 103(6), 545-555.
- Casado, M. V., Faggi, G. y Petkoff Bankoff J. E. (2012). Investigación acción participativa en el uso de pencas de *Opuntia Ficus-Indica* como alternativa forrajera.
- Colmann D. y Faggi, G. (2016). Desafíos y contribuciones para el desarrollo rural. 1er Congreso de Ciencias Sociales Agrarias, 16 y 17 de agosto de 2012. Universidad de la República Uruguay.
- Faggi, G., Peranich, R. E. y Smeriglio A. (2017). Cisternas placas cemento: tecnología apropiada de almacenamiento de agua para agricultores familiares en el área de AER INTA Las Breñas. XXVI Congreso Nacional del Agua. Córdoba.
- Faggi, G., Gutiérrez, F. y Chávez M. (2018). Agregado de valor de frutas locales agroecológicas. Sistema asociativo «Sabores de Corzuela». Prime Expo FrutiHortícola del Chaco.
- Faggi, G. y Aradas, M. E. (2014). Experiencia organizativa de mujeres minifundistas para el desarrollo de agroindustrias artesanales y sus implicancias en el territorio. INTA.
- Inglese, P., Mondragon, C., Nefzaoui, A. y Sáenz, C. (2018). *Ecología del Cultivo Manejo y Usos del Nopal*. FAO, ICARDA. Roma.
- Petkoff Bankoff, J. E., Faggi, G. y Casado, M. V. (2014). Máquina para la limpieza de espinas en las frutas de Tuna (*Opuntia ficus-índica*) en el sudoeste de Chaco. INTA EEA Las Breñas. Chaco.
- Pertile, V. (2007). Capacidad Productiva de los pequeños productores del centro y sudoeste chaqueño. Su vulnerabilidad económica. *Revista Geográfica Digital*, 7.
- Rosso, C. N. (2014). Una aproximación a la cuestión de la alimentación y la agricultura en el sudoeste de la Provincia del Chaco: actores, políticas y problemáticas. *Folia Histórica del Nordeste*, 22, 65-87.
- Stephens, E. C., Jones, A. D. y Parsons, D. (2018). Agricultural systems research and global food security in the 21st century: An overview and roadmap for future opportunities. *Agricultural Systems*, 163, 1-6.

CASO 8. ALIMENTOS CON ATRIBUTOS FUNCIONALES DEL MONTE LATINOAMERICANO. PRODUCTOS APÍCOLAS DE SISTEMAS SILVOPASTORILES DE LA ARGENTINA, ESCALADOS A ALC A TRAVÉS DE REDLAC

Autores. Luis María Maldonado, jefe de División Agroindustrias, INTA Famaillá. María Inés Isla, Prof. Tit. Universidad Nacional de Tucumán, Inv. Ppal. Conicet.

Editora: Liliana Rosenstein.

RESUMEN EJECUTIVO

Más 6.000 pequeños apicultores argentinos, dominicanos y costarricenses, con el apoyo de INTA-Argentina y otras instituciones de América Latina y el Caribe (ALC), protagonizaron cambios tecnológicos, organizativos y normativos que les permitieron ofrecer alimentos con garantías de calidad, trazabilidad y alto valor biológico, beneficiando al conjunto de la sociedad.

El caso se inició hace 20 años en Tucumán, norte de la Argentina. A pesar de ser el segundo país exportador mundial de miel, la cadena apícola prestaba escasa atención a la calidad del producto, reconocido por sus aportes a la nutrición y la salud humana por los saberes milenarios. Esta dinámica generó una actividad dependiente del uso de químicos, lo que llevó a la detección de residuos de antibióticos en la Unión Europea, desencadenando una profunda crisis en el sector.

Ante esta problemática, en el INTA Famaillá, Tucumán, consolidó un equipo integrado por investigadores del Programa Nacional Apicultura del INTA (PROAPI), la Universidad Nacional de Tucumán y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas que trabajó, codo a codo, con los apicultores que se fueron organizando en modelos asociativos.

Uno de los primeros avances fue la puesta en marcha del protocolo de gestión de la calidad y aseguramiento de la inocuidad de la miel, que tuvo un significativo grado de adopción en todo el país, llegando al 100% en el clúster norteño, con un impacto decisivo para la competitividad de la apicultura argentina.

Simultáneamente, se apuntó al agregado de valor y la diversificación de productos. Los investigadores identificaron mieles y propóleos según su origen botánico y determinaron sus características nutricionales y funcionales, lo que permitió desarrollar planes de diferenciación e iniciar campañas de promoción del consumo interno, aún en niveles muy bajos, comparado con los países desarrollados.

La tarea incluyó una activa participación en la creación de un marco normativo que respaldara las innovaciones. Se dieron pasos trascendentes como la incorporación de propóleos y miel de abejas nativas sin aguijón al Código Alimentario Argentino, y el desarrollo de la Indicación Geográfica “Miel de azahar de limón de Tucumán” a fin de comercializar estos productos detallando los parámetros de calidad establecidos, para facilitar su valoración por los consumidores.

Datos del Éxito

Hace 21 años, el INTA-PROAPI comenzó a diferenciar la miel según origen botánico y atributos nutricionales y funcionales. Hoy, más 6.000 pequeños apicultores argentinos, dominicanos y costarricenses ofrecen productos apícolas con garantías de calidad, trazabilidad y alto valor biológico.

Con esta trayectoria, desde el INTA Famaillá se asistió a instituciones de República Dominicana y Costa Rica en el marco de REDLAC, una plataforma para el desarrollo de la apicultura en América Latina y el Caribe, de extensos territorios con montes naturales e implantados.

En síntesis, el caso “Alimentos con atributos funcionales del monte latinoamericano” muestra a decisores públicos y privados la oportunidad que ofrece la innovación en la apicultura regional para mejorar la nutrición de sus habitantes, además de contribuir a posicionar los productos en un mercado global que demanda cada vez más alimentos naturales, con trazabilidad y gestión de calidad desde el origen.

El contexto

Cuando alimentar al mundo no es suficiente

La Argentina produce alimentos para 400 millones de personas, diez veces más que las necesidades de su población, según datos oficiales³. Pero es difícil saber cuántos de los 13 millones de pobres (30%) que se contabilizan actualmente tienen problemas para acceder a estos, en cantidad y calidad, y sufren hambre o malnutrición. El Observatorio de la Deuda Social de la Universidad Católica Argentina reporta 3 millones de personas en esta situación, con mayor incidencia en las provincias del norte.

Hay numerosos rubros agrícola-ganaderos en los cuales el país se ubica entre los principales productores y exportadores del mundo, entre ellos la miel. Lo saliente es que esta proviene de una cadena de apicultores de pequeña escala, la mayoría cuenta con menos de 500 colmenas, y el 95% de la producción se exporta a mercados exigentes. En 2018, se embarcaron 70.668 toneladas de miel por USD 175 millones, siendo EE. UU., Alemania y Japón los principales importadores, además de genética certificada, pilar para obtener productos de calidad, por USD 253 millones (Vázquez y Castignani, 2018).

Cuando se inició el caso, hace unos 20 años, la actividad apícola estaba concentrada en la pradera pampeana, de alta competitividad en granos y

carnes. Sin embargo, se prestaba escasa atención a la calidad de la miel como alimento, a pesar de sus beneficios para la nutrición y la salud humana, reconocidos por los saberes milenarios. Con un consumo doméstico per cápita muy bajo, apenas del 10% de los países desarrollados, el modelo de negocio seguía la tendencia de los grandes competidores, encabezados por China, que embarcaba productos tipo commodity, sin diferenciación y destinados a mercados de bajos precios relativos.

Esta dinámica generó una producción dependiente del uso de químicos, hasta que en 2003 la Unión Europea detectó residuos de antibióticos (nitrofuranos) en los embarques argentinos, llevando a la exportación y, por ende, a toda la cadena a una profunda crisis. El mercado doméstico era incapaz de absorber excedentes, por la escasa cultura de consumo, el comercio a granel que frenaba la llegada a las góndolas y la informalidad en la actividad.

De las pampas al monte

En esos tiempos, la apicultura del Noroeste de la Argentina (NOA) era apenas incipiente, aunque la región -integrada por las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán y Santiago del Estero- cuenta con clima subtropical y amplia variedad de montes naturales e implantados de gran potencial para la actividad.

¿Cómo despegó la miel del NOA? Tras la crisis azucarera de los años 60, principal actividad económica de Tucumán, se produjo una importante caída de la superficie plantada con caña, cierre de ingenios, pérdida de puestos de trabajo y emigración rural. Paralelamente, se abrió la oportunidad para la producción de limón, cuya expansión convirtió a la Argentina en principal productor y exportador mundial del rubro.

Los primeros apicultores trashumantes ingresaron a la provincia norteña desde la región pampeana, siguiendo la floración del limón. Con el nuevo escenario, comenzó a desarrollarse la apicultura de monte como una ocupación complementaria para pequeños y medianos productores y dueños de colmenas sin tierras, que buscaban nuevas fuentes de ingresos.

3. INTA. (2019). Presentación institucional. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/inta-presentacion.pdf>.

Como soporte científico-tecnológico, en el INTA Famaillá, Tucumán, se consolidó un grupo de investigadores, participantes del Programa Nacional Apicultura del INTA (PROAPI), que trabaja articuladamente con la Universidad Nacional de Tucumán (UNT) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Conocido como el “equipo de Valor Agregado PROAPI”, genera conocimientos y tecnologías para el agregado de valor de mieles y propóleos, entre otros productos, con financiamiento del INTA, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, la Fundación ArgenINTA, UNT, CONICET y gobiernos provinciales y municipales.

¿El resultado? Actualmente, hay más 500 pequeños y medianos apicultores organizados bajo formas asociativas que conforman el Clúster Apícola NOA/Centro, modelo público-privado basado en la articulación en redes, que fortaleció el anclaje al territorio mediante el desarrollo sostenido.

El sendero a la calidad

Un gran adelanto, impulsado por el equipo de Valor Agregado PROAPI, fue la elaboración del Protocolo INTA N° 11 (Bedascarrasbure y otros, 1998) para

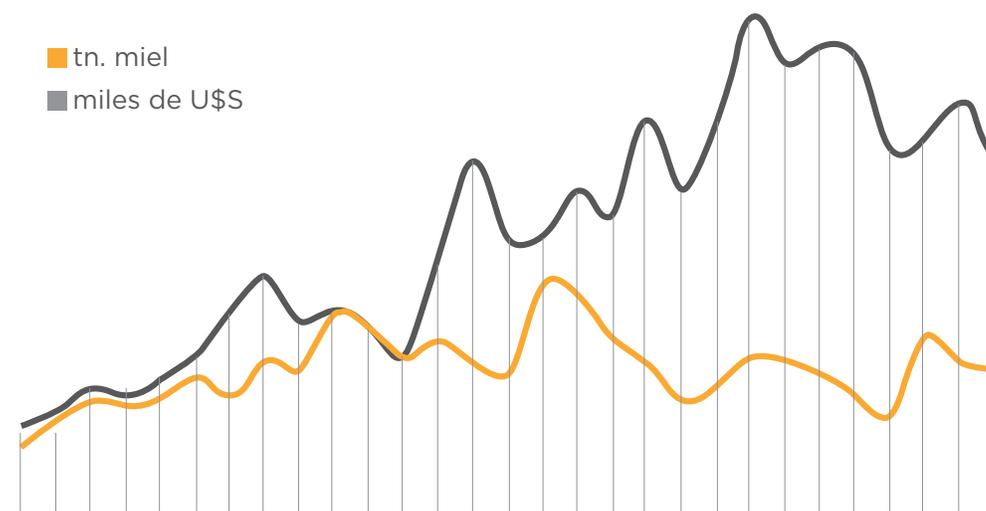
la gestión de la calidad y el aseguramiento de la inocuidad de la miel a granel, lográndose un impacto decisivo para la competitividad de la apicultura argentina.

Este protocolo incluye la utilización de genética seleccionada por el INTA –por mansedumbre y comportamiento higiénico– y prácticas para la obtención de mieles libres de antibióticos, sin acaricidas de síntesis, extraídas en salas habilitadas, con gestión de la calidad y trazabilidad desde el apiario.

Mediante la articulación con más de 400 grupos de apicultores del Programa Cambio Rural del INTA –destinado a productores familiares– la capacitación de técnicos territoriales, la implementación de apiarios demostrativos y el convenio con exportadores, se logró un significativo grado de adopción de la tecnología en todo el país, llegando al 100% en el Clúster NOA/Centro.

Como consecuencia, se logró una gran confiabilidad en la inocuidad y calidad de la miel argentina, que permitió el desacople del producto chino y la obtención de precios diferenciales (Bedascarrasbure y otros, 2015).

Gráfico 2. Exportaciones argentinas de miel



Fuente: INTA PROAPI, 2019

Poniendo en valor los atributos funcionales

Por atributos funcionales, según la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica de la Argentina, se entiende el aporte de compuestos con funciones específicas para el organismo, que mejoran la salud y el bienestar de los consumidores, más allá de los efectos nutricionales habituales de los alimentos.

Dado que existe un vacío legal, porque los alimentos funcionales naturales no están contemplados en el Código Alimentario Argentino⁴ (CAA), el equipo de Valor Agregado PROAPI apuntó a generar conocimientos y tecnologías para el desarrollo de productos apícolas de alto valor biológico, bajo el concepto nutrición-salud, aún desaprovechado por el modelo de negocio del país.

El primer paso fue establecer el origen botánico. Para ello, se estudió la vegetación de las zonas donde se colocan las colmenas, desde los 600 hasta los 3.000 metros de altitud. La idea era detectar si mieles y propóleos eran diferentes según su génesis, cubriendo desde la flora nativa con algarrobos, jarillas y quebracho colorado a cultivos de citrus, alfalfa o álamos. Luego, se analizaron muestras buscando estructuras vegetales, polen y marcadores químicos que pudieran relacionarlos con esa vegetación. Por último, se determinaron sus características sensoriales, nutricionales y funcionales mediante métodos fisicoquímicos y de actividad biológica.

Nutrientes bajo la lupa

Más allá de cuantificar los azúcares, fuente de energía natural, el equipo de Valor Agregado PROAPI evaluó el contenido de antioxidantes, que reducen el riesgo de enfermedades ocasionadas por estrés oxidativo, y de minerales que son esenciales para la actividad enzimática, base del metabolismo.

Los **azúcares** son los principales constituyentes de la miel (75-80%), siendo la glucosa y fructosa el 80% del total. El CAA establece un máximo de 5% de **sacarosa** y valores superiores indican problemas de manejo del apiario o adulteración con azúcar de caña.

La miel contiene **ácidos orgánicos** como el glucónico y por lo tanto su pH varía entre 3,2 y 4,5, lo que inhibe el desarrollo de microorganismos.

El contenido **mineral** está relacionado con el origen botánico y geográfico y con las características del suelo. Se estima a partir de la conductividad eléctrica: mieles claras como la del limón de Tucumán presentan valores menores a 0,30 mS/cm, en tanto que las oscuras, por caso, las de quebracho colorado de Santiago del Estero, tienen alrededor de 0,80 mS/cm. Las claras son preferidas por la mayoría de los mercados, no obstante, las oscuras son demandadas por algunos países como Alemania.

La miel contiene pequeñas cantidades de **vitaminas**, mayormente del grupo B, que provienen de los granos de polen presentes en ella. Se ha reportado la presencia de tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, piridoxina, biotina, ácido fólico y vitamina C (Crane, 1997).

Las **proteínas** también se encuentran en pequeñas cantidades, aproximadamente 169 mg/100 g en promedio (Crane, 1997) en la miel y 7,1 mg/100 g en propóleos (Danert y otros, 2014), y provienen de las secreciones de las glándulas salivales de las abejas y de los granos de polen presentes en esos productos.

Además, se cuantificaron los compuestos fenólicos (**ácidos fenólicos, ésteres y flavonoides**) que son generados por las plantas y tienen propiedades antioxidantes. Entre los ácidos fenólicos se identificaron: ácido cafeico, ferúlico, gálico y cumárico; y éster metilantranilato. Entre los flavonoides, hesperetina y hesperidina -marcadores de genuinidad de miel de limón- quercetina, kaempferol, galangina, crisina y pinocembrina. Las mieles oscuras contienen mayor cantidad de compuestos fenólicos.

En cuanto al propóleos, el **valor biológico** caracterizado por el equipo de Valor Agregado, a partir del alto contenido en compuestos fenólicos, además de proteínas y minerales, abrió el camino para su diferenciación.

4. Código Alimentario Argentino: Son las disposiciones higiénico-sanitarias, bromatológicas y de identificación comercial que deben cumplir las personas físicas o jurídicas, los establecimientos y los productos que se enmarcan en su órbita.

Información nutricional y funcional de mieles y propóleos del NOA

	Miel de azahar de limón de Tucumán	Propóleos	Miel de abeja sin aguijón (<i>T.fiebrigii</i>)
NUTRIENTES			
Azúcares (g/100g)	74,9-84,0	5,2-10,8	59,6-66,6
Proteínas (mg/100g)	---	7,1	---
Minerales (mg/100g)	---	---	---
K	---	313,0 - 655,0	---
Mg	---	51,6 - 227,7	---
P	---	29,7 - 77,4	---
Ca	---	12,0 - 60,4	---
Na	---	24,9 - 136,6	---
Fe	---	32,1 - 75,0	---
COMPUESTOS FUNCIONALES (ANTIOXIDANTES)			
Compuestos fenólicos (µg EAG/g)*	130-290	270.000-400.000	400-2.100
Flavonoides (µg EQ/g)*	50- 150	188.000-270.000	---
COMPUESTOS MARCADORES			
Hesperidina (µg/g)	0,20-4,42		
Metilantranilato (µg/g)	0,10-0,32		
2',4'- dihydroxychalcone			+
2',4'- dihydroxy 3'-methoxychalcone			+

Fuente: Equipo de Valor Agregado PROAPI.

(*) EAG: ácido gálico equivalente EQ: quercetina equivalente, (+) Identificados

Diferentes desde la cuna

El origen botánico, como se dijo, define la composición química de mieles y propóleos y, con ello, sus atributos nutricionales y funcionales, pero además permite desarrollar planes de diferenciación con sustento científico-tecnológico.

Con esa información, los técnicos territoriales transmiten a los apicultores cuál es la vegetación

más adecuada para ubicar sus colmenas, de modo de obtener calidad, estandarizar la producción y certificar el origen. A medida que nuevos apicultores se suman a esa localización, se impulsan las tareas asociativas y se amplía la oferta, clave para el posicionamiento en los mercados.

En tal sentido, mediante una alianza entre el Instituto Provincial de Acción Cooperativa y Mutual de Tucumán y el INTA Famaillá se creó la Cooperativa

Norte Grande que nuclea a pequeños apicultores del NOA, y se iniciaron tareas de promoción de la miel de limón. Uno de los hitos más importantes fue la primera exportación a Japón del producto realizada en 2008. Asimismo, gracias a la calidad diferenciada y al asociativismo, lograron la certificación FLO y comenzaron los envíos de miel a la Unión Europea en el marco del “comercio justo”, iniciativa que impulsa transacciones entre productores y consumidores que promuevan el desarrollo sustentable, en lo social y ambiental.

La innovación se hace ley

El plan de trabajo del equipo de Valor Agregado PROAPI incluyó el apoyo para la creación de un **marco normativo** que respaldara las innovaciones. Desarrollaron las Normas IRAM-INTA 15935 para propóleos en bruto y extractos y tuvieron activa participación en la incorporación de nuevos productos al CAA, como el propóleos (2008) y la miel de abejas nativas sin aguijón (*Tetragonisca fiebrigi*) (2019), lo que posibilitó su comercialización en el mercado formal con parámetros de calidad establecidos.

El CAA reglamentó el uso alimentario del **propóleos** en determinados productos como caramelos, mieles con propóleos y suplementos dietarios. La tarea de los investigadores siguió con la evaluación del producto de diferentes regiones de la Argentina (Bedascarrasbure y otros, 2006), detectándose patrones relacionados con su origen geográfico, lo que permitirá abrir nuevas oportunidades de diferenciación.

Un capítulo aparte merece la **miel de abejas nativas sin aguijón** cuyo estudio fue llevado adelante por varias instituciones, entre ellas el INTA Famaillá. Esta miel, valorada por pueblos originarios por sus propiedades nutricionales y beneficios para la salud, se comercializaba en un mercado informal y con volúmenes reducidos, a pesar de su creciente demanda y altos valores de mercado. Ante esta problemática, el CAA reglamentó su obtención, procesamiento, composición, acondicionamiento, higiene, rotulado y métodos de análisis, un hito



Fuente: INTA- PROAPI.

a nivel mundial ya que ningún producto de estas abejas estaba incluido en el Codex Alimentarius.

Otro avance es el desarrollo de la Indicación Geográfica “**Miel de azahar de limón de Tucumán**”, que está en etapa final. El sello constituye un derecho de propiedad público similar a una marca y se aplica a este producto gracias a su génesis particular y sus procesos ajustados a las particularidades del cultivo, que fueron plasmados en un protocolo de buenas prácticas. El sello beneficiará inicialmente a 120 apicultores registrados, entre ellos, 15 mujeres, y brindará información valiosa a los consumidores.

Obstáculos y desafíos

La innovación científico-tecnológica, su adopción por parte de pequeños apicultores mediante modelos colectivos y el desarrollo de un marco legal consistente, están poniendo en valor la calidad nutricional y los atributos funcionales de los productos de la colmena.

Sin embargo, el bajo consumo de miel per cápita en la Argentina –estimado en 180 g/hab/año, frente a los 2 kg de algunos países europeos– es quizás el mayor desafío para que estos desarrollos contribuyan a

mejorar la calidad de la alimentación de la población nacional y paliar los crecientes problemas de malnutrición.

Desde hace cuatro años, el Ministerio de Agroindustria lleva adelante una campaña denominada “Sumale miel a tu vida” con el objetivo fomentar el consumo y lograr que forme parte de las compras habituales de los argentinos. Si bien los mensajes llegaron a más de 2 millones de personas en todas las provincias, se requiere tiempo para lograr impactos. También es necesario articular esfuerzos con nutricionistas y otros actores de la salud para profundizar estas acciones.

Una oportunidad es que la apicultura tiene mayor potencial de crecimiento en regiones extrapampeanas, con montes naturales e implantados, donde los indicadores de pobreza y, por lo tanto, el hambre y la malnutrición son mayores. Promover redes de apicultores y pequeñas agroindustrias que fraccionen la miel para llegar a las góndolas con garantías de calidad es otro desafío que contribuiría a incorporar el alimento en la mesa familiar.

Replicabilidad y lecciones aprendidas

Durante 21 años el equipo de Valor Agregado PROAPI generó conocimientos y tecnologías para diversificar la producción, agregar valor y lograr mejores alimentos, experiencia que ya mostró su capacidad para replicarse en América Latina y el Caribe.

Las innovaciones se extendieron a diversas regiones de la Argentina, República Dominicana (Santo Domingo, Monte Cristi) y Costa Rica (San José, Guanacaste, San Marcos de Tarrazú) en el marco de REDLAC, plataforma para el desarrollo de la apicultura en la región, con el apoyo de FONTAGRO, SENASA-INTA de Costa Rica y CEDAF-IDIAF-CAD de República Dominicana.

Desde el INTA Famaillá se asistió a las instituciones de esos países, con metodologías analíticas y protocolos y capacitaciones in situ a técnicos y apicultores, por lo que hoy mieles y propóleos se obtienen con gestión de calidad y trazabilidad desde el apiario. El Clúster Apícola de R. Dominicana comercializa productos diferenciados de la Asociación de Apicultores La

Fronteriza de Dajabón y las góndolas de Costa Rica ofrecen mieles con sello de sanidad.

Estas acciones benefician a más de 6.000 apicultores argentinos, dominicanos y costarricenses que mejoraron sus ingresos, y al conjunto de la sociedad que consume mieles de calidad y propóleos de alto valor biológico. Otro aporte clave es la formación de recursos humanos: más de 400 investigadores y técnicos territoriales con especializaciones, doctorados y posdoctorados.

Una de las **lecciones aprendidas** es que cuando científicos y técnicos trabajan de cara al mercado, atendiendo sus exigencias, se facilita la adopción de tecnologías por parte de los productores. En ese sentido es emblemática la capacidad de respuesta del PROAPI frente a la crisis de los nitrofuranos. Otro aprendizaje es que la pequeña escala de la agricultura familiar no es limitante para la innovación y el desarrollo de alimentos nutritivos en beneficio de los consumidores.

Escalamiento

América Latina y el Caribe cuentan con vastos ambientes aptos para la apicultura, que ofrecen la posibilidad de integrar a pequeños productores en sus territorios, preservar la biodiversidad y mejorar la nutrición de sus habitantes.

Según la FAO (2009), la población regional crecerá 38% hacia 2050, con lo cual se necesitará aumentar un 70% la disponibilidad de alimentos, de la mano de la innovación agrícola. Frente a este desafío, poner el foco en aquellos más nutritivos y saludables es estratégico para asegurar la calidad de vida de la población a futuro.

La disponibilidad de conocimientos y tecnologías en materia de apicultura permitirá a la vez vincular las cadenas productivas regionales a un mercado global que demanda cada vez más alimentos naturales, con trazabilidad y gestión de calidad. A través de REDLAC los diferentes territorios podrán avanzar en la diferenciación por origen botánico y desarrollar un plan de marketing bajo la marca paraguas “mieles del monte latinoamericano” que permita posicionar cada producto en nichos de alto valor.

RESUMEN NARRATIVO

Pasión por la miel de limón



Medina con sus colmenas en Famaillá

Tucumán concentra el 75% de la superficie de limón de la Argentina en una estrecha franja con características agroecológicas particulares que da origen a una miel única, con olor floral, sabor dulce ligeramente ácido y color claro. La vocación de los apicultores, el trabajo asociativo y el apoyo del INTA Famaillá los llevó a desarrollar el sello de Indicación Geográfica para valorizar el producto en los mercados. Sergio Medina, apicultor desde hace 20 años y presidente de la Cooperativa Norte Grande, contó cómo se desarrolló la producción en la zona y cómo impactó en la alimentación de la población.

“Mis padres son agricultores y se dedican a la caña de azúcar y el limón. Yo introduje la apicultura en el campo familiar, conocí la actividad en un grupo de Cambio Rural y me apasionó. Compré 20 colmenas, suficientes para nuestros limoneros y, a medida que fui ampliándome, trabajé con vecinos y abarqué otras provincias. Me volqué de lleno a la miel y hoy tengo 180 colmenas”, afirmó Medina, quien desde el inicio trabaja con genética y protocolos de calidad del INTA. Lo fuerte de la zona es la miel de azahar de limón, pero la floración es muy breve y el producto se recolecta entre fines de agosto y septiembre. “Luego movemos las colmenas a Santiago del Estero. Ahí aprovechamos el algarrobo que nos da mieles más oscuras y propóleos. Todo tiene mercado”, aseguró.

¿La cooperativa? “Primero trabajábamos individualmente, pero teníamos que relacionarnos con otros apicultores para llegar a los mercados”, aseveró, y recordó que gracias al asociativismo lograron el primer embarque de 60 toneladas de miel de limón a Japón, en 2008.

“No fue fácil, nos llevó varios años concretarlo, recibíamos visitas de japoneses, había que conseguir traductores y hacer trámites. Querían conocer la calidad y saber de dónde provenía la miel. El equipo del INTA Famaillá y SENASA trabajaron codo a codo con nosotros”, dijo Medina con orgullo, detallando que Norte Grande fue creciendo y hoy cuenta con 180 socios. Otro avance de la cooperativa fue la puesta en marcha de una planta de fraccionamiento y elaboración de productos con valor agregado, que permite vender 2 t de miel por año al mercado local.

¿Impacto en los hogares? “Antes la miel no estaba tan difundida. Ahora, en mi familia, hombres y mujeres, la incorporamos a la dieta diaria. Yo además me acostumbré al propóleo, lo tomo antes del invierno y es difícil que me resfríe”, afirmó. Con respecto a la población de Famaillá, de unos 23 mil habitantes, señaló: “consumen más porque ven que la miel es pura. Se necesitan más apicultores porque benefician a la comunidad”.

¿Preferencias? “Ponemos en la mesa todas las mieles, claras y oscuras, pero la de limón es nuestra y a uno le gusta más lo que es de su tierra”, finalizó.

Miel de Azahar de Limón



Fuente: PROAPI.

El caso en seis fotos



1. Cuadro con miel de azahar de limón de Tucumán lista para ser extraída.



2. Laboratorios para análisis de mieles y propóleos desarrollados por el equipo de Valor Agregado PROAPI.



3. Campaña de promoción de consumo "sumale miel a tu vida", Argentina.



4. El equipo de Valor Agregado PROAPI con el Premio ArgenINTA 2017 por su tarea con abejas nativas sin aguijón.



5. Mieles con sello de sanidad y trazabilidad desde el origen en góndola de Costa Rica.



6. Desarrollo de productos con valor agregado en República Dominicana, en el marco de REDLAC.

Referencias

- Bedascarrasbure, E., Pensel, N. y Marconi, C. (1998). Condiciones para la certificación de miel tipificada obtenida con buenas prácticas de manejo y manufactura. Protocolo INTA 11.
- Bedascarrasbure, E., Maldonado, L., Fierro, W. y Álvarez, A. (julio, 2006). Propóleos: Caracterización y normalización de propóleos argentinos. Revisión y actualización de composición y propiedades. Edit. Magna. Recuperado de <https://www.redlac-af.org/single-post/2018/11/29/Prop%C3%B3leos>.
- Bedascarrasbure, E. L., Palacio, M. A., Caporgno, J., Rodríguez, G. A., Maldonado, L. M., Gennari, G. P. y Barreto, J. A. (2015). Consolidando la Apicultura como herramienta de desarrollo. Gestión innovadora: claves del éxito colectivo. Ediciones INTA. Recuperado de <https://inta.gob.ar/documentos/consolidando-la-apicultura-como-herramienta-de-desarrollo>,
- Crane, E. (1997). The Past and Present Importance of Bee Products to Man. Mizrahi, A. y Lensky, Y. (Eds.). Bee Products. Properties, Applications, and Apitherapy. Springer US. [eBook].
- Danert, F. C., Zampini, C., Ordóñez, R., Maldonado, L., Bedascarrasbure, E., e Isla, M. I. (2014). Nutritional and functional properties of aqueous and hydroalcoholic extracts from argentinean propolis. Natural Product Communications, 9(2), 167-170.
- FAO. (2009). La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050. FAO, 4. <http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/l>.
- Krell, R. (1996). Valor Agregado productos de la apicultura. FAO Agricultural Services Bulletin, 124, Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/3/w0076e/w0076e00.htm#con>.
- Vázquez F. y Castignani H. (2008). El mercado apícola. Secretaría de Alimentos y Bebidas. Ministerio de la Producción y Trabajo. Recuperado de <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Apicultura/documentos/MIELn183ANEXO.pdf>.
- Zarrilli, A. (2008). El proceso de agriculturización en las regiones extra pampeanas argentinas: insostenibilidad y límites de un modelo de transformación. La provincia de Chaco (1980-2006). XII Congreso de historia agraria. Córdoba.

CASO 9. PRODUCTORES DE SEMILLAS CONTRA LA DESNUTRICIÓN EN GUATEMALA

Autores: Karen Yessenia López García, consultora, ATESCATEL. Leonel Osorio Quiñónez, presidente de ATESCATEL. Zulma Karina Hernández, vicepresidenta de ATESCATEL. Julio Portillo, vocal I de ATESCATEL.

Editor: Guillermo Pérez.

RESUMEN EJECUTIVO

La Cooperativa Agrícola Integral ATESCATEL RL, localizada en el municipio de Atescatempa, departamento de Jutiapa, Guatemala, fue creada en 1985 por pequeños agricultores, con el objetivo de producir y comercializar semillas de maíz y frijol, base de la alimentación familiar del país, que tiene el mayor nivel de desnutrición crónica en Latinoamérica.

La entidad, emplazada en una región de sequías recurrentes que agravan la inseguridad alimentaria, recibió formación técnica y apoyo financiero de varias organizaciones nacionales e internacionales, a fin de fortalecer su gestión productiva, comercial y de mercados. Entre ellas, la Plataforma BioFORT, una red interinstitucional creada en 2015 con el objetivo de mejorar la nutrición de la población guatemalteca, mediante la biofortificación de cultivos.

Esta alianza, liderada por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) y asesorada por HarvestPlus, introdujo ese tipo de semillas en las áreas rurales más vulnerables del territorio nacional. Tal es el caso del frijol biofortificado con hierro y zinc y del maíz con proteínas de alta calidad y zinc, que se obtuvieron mediante mejoramiento genético convencional, alcanzando rendimientos en grano similares a las variedades tradicionales. Con esta innovación, ATESCATEL desarrolló un modelo de integración vertical de la cadena de semillas, que va desde el cultivo, la limpieza, la selección y el empaque, hasta la venta del producto diferenciado a compradores directos e institucionales. La trayectoria de la cooperativa fue clave para diversificar rubros y abordar la nueva tecnología logrando beneficios para la propia entidad, los asociados y los agricultores familiares de la zona, que producen y consumen granos más nutritivos.

Entre 2016 y 2019, veinte socios de ATESCATEL produjeron 39,8 toneladas de semillas de maíz y 45,6 toneladas de frijol biofortificados, que contribuyeron a la adopción de los nuevos cultivos en los departamentos de Guatemala, Baja Verapaz, Alta Verapaz, Jutiapa, Zacapa y Chiquimula. Entre los beneficiarios se contabilizan 4.028 agricultores que compraron las nuevas variedades y otros 5.286, de pequeña escala, a quienes se les entregaron estos materiales a través de la Plataforma BioFORT. Las semillas biofortificadas están ocupando un porcentaje creciente del portafolio comercial de ATESCATEL. En sólo tres años, el maíz híbrido biofortificado ICTA HB-18^{ACP+Zinc} alcanzó el 72.1% de las ventas de la categoría mientras el híbrido convencional significó el 27.9%; y el frijol biofortificado ICTA ChortíACM llegó al 61% versus el 39% de la semilla convencional.

Este avance fue fomentado por el modelo comercial de la cooperativa, que permite pagar a los asociados un precio superior al del mercado local informal, ya que compra sus cosechas como semilla y no como

Los datos del éxito

En 2016, la cooperativa ATESCATEL diversificó su portafolio incorporando la producción de semillas biofortificadas con hierro, zinc y proteínas. En tres años, el nuevo maíz híbrido alcanzó el 72% de las ventas del rubro y el frijol el 61%, beneficiando a 10.000 agricultores familiares de Guatemala.

grano. De este modo, los productores obtuvieron en promedio USD 2.123,76/ha por el frijol biofortificado, un aumento del 90% con respecto a las variedades convencionales. En el caso del maíz, alcanzaron los USD 5.309,39/ha, 38% más en la misma comparación. El hecho de ofrecer un precio justo contribuyó además a posicionar a la cooperativa como una empresa social sostenible en el sector agrícola guatemalteco. El éxito de ATESCATEL con las semillas biofortificadas se fundamenta en la tarea articulada con organizaciones públicas y privadas comprometidas con la seguridad alimentaria y en el aprovechamiento de las capacidades adquiridas durante años en la diseminación de la nueva tecnología, con beneficios para productores y consumidores.

El contexto

Cuando la agricultura básica no es suficiente

Guatemala tiene el mayor nivel de desnutrición crónica en Latinoamérica y es el tercer país a nivel mundial con este flagelo, según la VI Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2014-2015 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. En menores de cinco años, afecta al 46,5% de los niños, llegando al 70% en áreas rurales; y el 32,4% presenta hambre oculta, por dietas insuficientes en micronutrientes, como hierro y zinc, entre otros, que provocan retraso en el crecimiento y bajo coeficiente intelectual.

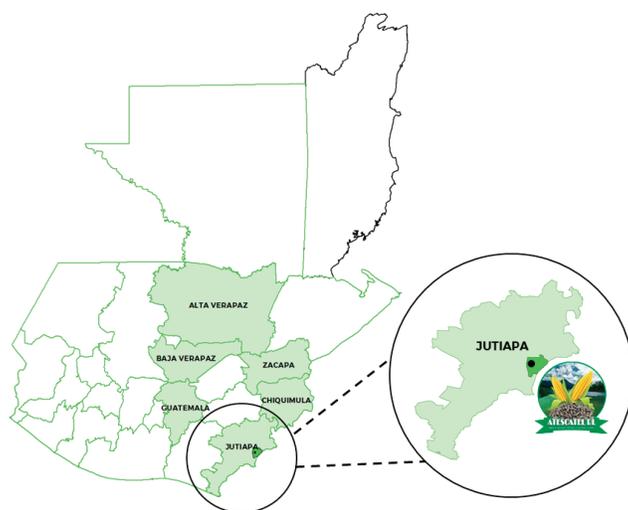
El maíz blanco -con un consumo de 86 kg/persona/año- y el frijol negro -8 kg/persona/año- son importantes fuentes de esos nutrientes esenciales para los guatemaltecos (FAO y otros, 2013). Según la Encuesta Nacional Agropecuarias de Granos Básicos 2017-2018, el país produce 2.368.680 t de maíz y 114.20 mil t de frijol, destinados en buena parte al autoconsumo en sectores rurales. Desde 2015, el corredor seco de Guatemala -que cubre varios departamentos productores de estos granos básicos- está afectado por sequías recurrentes, a raíz del cambio climático, fenómeno que llevó a una importante reducción de las cosechas. Cerca del 37% de la población de la zona sufre inseguridad alimentaria severa o moderada, mientras que el 68% padece esta afección en forma leve (SESAN, 2018).

A partir de 2016, la Plataforma BioFORT, una red interinstitucional que busca fortalecer la nutrición de la población, introdujo cultivos biofortificados en las áreas rurales más vulnerables del país. Tal es el caso del maíz enriquecido con proteínas de alta calidad (lisina y triptófano) y zinc, y el frijol con hierro y zinc. Desde entonces, la Cooperativa Agrícola Integral ATESCATEL RL, localizada en el municipio de Atescatempa, Jutiapa -pleno corredor seco- promueve la producción y venta de semillas de dichos cultivos biofortificados en los seis departamentos de su área de influencia, que cuenta con 5.178.272 personas, casi la mitad de ellos en áreas rurales, según el Instituto Nacional de Estadísticas de Guatemala.

El rol de la cooperativa

La Cooperativa inició sus actividades en 1985 con el objetivo de producir y comercializar semillas de maíz y frijol y eventualmente granos. Actualmente, su trabajo cubre seis departamentos: Jutiapa, Baja Verapaz, Guatemala, Zacapa, Chiquimula y Alta Verapaz (ver mapa).

Guatemala, departamentos alcanzados por ATESCATEL



Fuente ATESCATEL

.....

ATESCATEL se sumó a la Red de Semilleristas de Guatemala (REDSEGUA) formada en 2013 con el apoyo de FAO y fue una de las primeras organizaciones de productores que se convirtió en miembro oficial de la Plataforma BioFORT.

La Cooperativa recibió durante los últimos años formación técnica y apoyo financiero de organismos de gobierno y cooperantes nacionales e internacionales, con el objetivo de fortalecer sus capacidades y las de sus asociados en gestión productiva, organizativa, comercial, ambiental y acceso a mercados. Entre los cooperantes se destacan FAO, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Programa Mundial de Alimentos (PMA), ONG Semilla Nueva, Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola de la Naciones Unidas (FIDA), ICTA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Plataforma BioFORT y HarvestPlus.

Con estos conocimientos, a partir de 2016, ATESCATEL desarrolló un modelo de integración vertical de las cadenas de semillas del frijol y del maíz, yendo desde la producción, limpieza, selección y empackado, hasta la venta directa del producto, tanto al mercado institucional como a compradores directos. La sinergia entre estas etapas permite que los asociados puedan asegurarse -antes de finalizar el ciclo del cultivo- de que su semilla será comprada por la cooperativa, y lograr así un mayor precio que el ofrecido por el mercado local. Esto se debe a que ATESCATEL adquiere su cosecha como semilla, mientras que los compradores informales únicamente pueden hacerlo como grano. Cabe destacar que la entidad cuenta con una estructura jurídica legalmente constituida y, con ello, puede ingresar a mercados formales e institucionales que, en algunos casos, ofrecen mejores cotizaciones. Esta fortaleza es muy valorada por los asociados, que en su mayoría dependen exclusivamente de la agricultura para generar ingresos.

ATESCATEL también impulsó estrategias amigables con el ambiente entre sus socios, tanto para la producción de semillas convencionales como biofortificadas. Labranza mínima para el cuidado de los suelos, planificación de fertilizaciones de acuerdo con análisis de laboratorio realizados mediante una

alianza con empresas de agroquímicos, sistemas de captación de agua de lluvia para regar los cultivos y plantación de árboles maderables, donados por la Asociación Nacional del Café a socios que, además de maíz y frijol, producen café, iniciativa que logró la implantación de 4.500 árboles en tres años.

Las capacidades desarrolladas por la Cooperativa - con un total de 75 socios, 13 mujeres y 62 hombres- fueron claves para abordar la experiencia con las semillas biofortificadas y desarrollar con ellas una nueva cadena productiva, con beneficios para la propia entidad, sus asociados y los agricultores familiares de los departamentos involucrados, que producen y consumen granos más nutritivos.

Llevando nuevas tecnologías al campo

La Cooperativa debió enfrentar importantes retos para desarrollar la producción de semilla biofortificada. La poca sensibilidad de los agricultores hacia la desnutrición y la presunción de que las nuevas variedades eran transgénicas frenaban la iniciativa.

El cambio tecnológico se basó en la articulación de la experiencia de más de 30 años en la actividad semillera de ATESCATEL con la de otros actores de la Plataforma BioFORT. Esta alianza, liderada por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), con el apoyo de HarvestPlus (referente mundial en biofortificación), está conformada por instituciones de gobierno, organizaciones no gubernamentales, universidades, productores de semilla, cooperación internacional y sociedad civil.

Con el propósito de enriquecer la dieta familiar, sin modificar los hábitos de consumo, el ICTA desarrolló y liberó dos variedades de frijol biofortificadas con hierro (ICTA Super ChivaACM; ICTA ChortíACM); una variedad de maíz de alta calidad en proteína y biofortificado con zinc (ICTA B-15^{ACP+Zinc}) y un maíz híbrido (ICTA HB-18^{ACP+Zinc}), también con estas cualidades.

En el cuadro “Nutrientes bajo la lupa” se compara el contenido en macronutrientes (lisina y triptófano) y micronutrientes (hierro y zinc) de las nuevas semillas de frijol y maíz con las convencionales.

Nutrientes bajo la lupa

Materiales de maíz		Contenido de Lisina (% p/p)	Contenido de Triptófano (% p/p)	Contenido de Zinc (mg/100g)
Maíz	Convencional	0.152	0.032	1.5
	ICTA B-15 ^{ACP+Zinc}	0.38	0.08	3.0 (± 0.40)
	ICTA HB-18 ^{ACP+Zinc}	0.40	0.08	3.1 (± 0.40)
Materiales de frijol y maíz		Contenido de hierro (partes por millón)	Contenido de zinc (Partes por millón)	
Frijol	Convencional	45-50	28	
	ICTA ChortíACM	99	36	
	ICTA Super ChivaACM	74	N/A	
Maíz	Convencional	16	26	
	ICTA B-15 ^{ACP+Zinc}	18	30	
	ICTA HB-18 ^{ACP+Zinc}	19	31	

Fuente: Salomón Pérez, Coordinador para Guatemala, HarvestPlus,

Cómo se obtuvieron los biofortificados

En ICTA, se llevó adelante el mejoramiento de maíz y frijol con el apoyo de HarvestPlus, que coordinó la tarea con varios centros de investigación del CGIAR. El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) brindó líneas básicas de frijol –con alto contenido en nutrientes– y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) hizo lo propio con el maíz. Estos materiales fueron evaluados en estaciones experimentales y en campos guatemaltecos, seleccionándose en función de su adaptación al medio y performance agronómica.

Seguidamente, una o dos líneas de cada especie –ya nombradas como variedades– fueron a parcelas de prueba en fincas de agricultores, quienes las manejaron con su tecnología tradicional. Se cubrieron entre 50 y 70 unidades productivas a nivel nacional, mayormente minifundios de escasos recursos, donde se cultiva en laderas, sin riego, es decir, bajo las condiciones habituales en las zonas de intervención.

Con maíz ICTA B-9ACP los agricultores obtuvieron 1,739 kg/ha promedio mientras a nivel experimental se alcanzaron 4.500 kg/ha. En la misma comparación, con frijol ICTA ChortíACM lograron 1.100 kg/ha. y los investigadores reportaron 2.000 kg/ha.

También se realizaron estudios de aceptabilidad sensorial entre las familias de los productores involucrados. Habiendo cumplido con todas estas etapas, las nuevas variedades fueron registradas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y liberadas al mercado, esto es, tras un proceso que llevó un total de 7 a 8 años. La disseminación en los territorios se realizó mediante jornadas de campo, charlas con productores y consumidores y distribución de materiales promocionales.

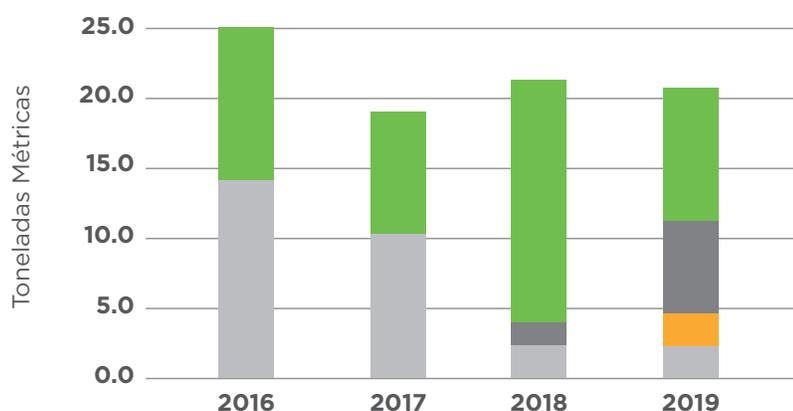
Actualmente, el ICTA produce la semilla básica y, en la mayoría de los casos, la semilla certificada utilizada por los agricultores para la producción de granos. Adicionalmente, algunos miembros de la Plataforma BioFORT –instituciones públicas, ONG y cooperativas de agricultores– se dedican a la producción y comercialización de semillas certificadas. Entre ellos, ATESCATEL.

La Cooperativa participó en la iniciativa ya en las evaluaciones de las nuevas variedades biofortificadas que se llevaron a cabo en campos de asociados. Luego, tras las capacitaciones del ICTA, el Ministerio de Agricultura y la ONG Semilla Nueva, comenzó a producir las nuevas semillas, diversificando su portafolio.

Semillas para dietas nutritivas

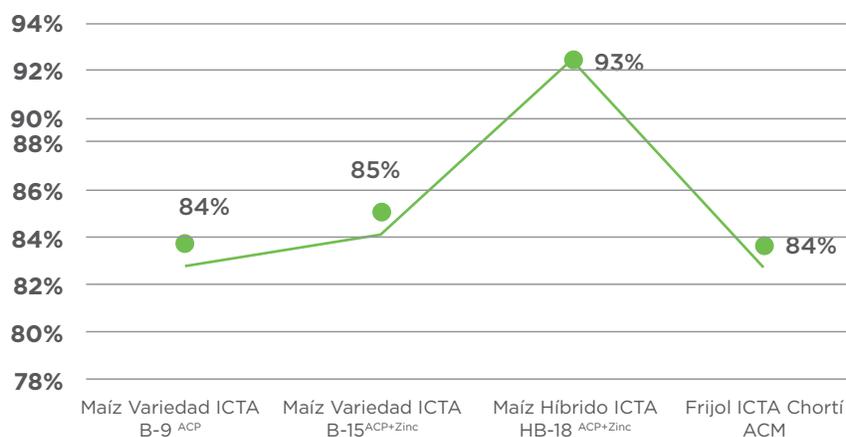
Entre 2016 a 2019, veinte socios de la Cooperativa produjeron en total 39,8 t de semillas de maíz y 45,6 t de frijol biofortificados, de las cuales entre el 84 % y 93% –según la variedad– se vendieron al mercado y el resto se destinó a actividades promocionales (ver los cuadros que siguen).

ATESCATEL, producción de semilla biofortificada



■ Frijol ICTA chortí ACM	10,9	8,6	17,0	9,1
■ Maíz Híbrido ICTA HB-18 ACP + Zinc	0	0	1,3	6,8
■ Maíz Variedad ICTA B-15 ACP + Zinc	0	0	0	2,3
■ Maíz Variedad ICTA B-9 ACP	14,0	10,4	2,7	2,3

ATESCATEL, venta de semilla biofortificada en relación con la producción (2016-2019)

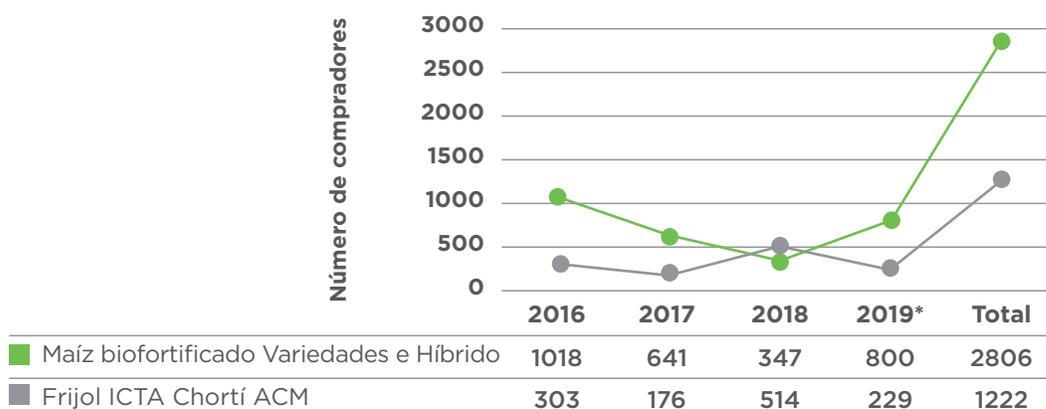


Fuente: ATESCATEL

Para estimar los beneficiarios directos de la iniciativa, se consideró que quienes producen la semilla también consumen granos: las 75 familias de los socios de la Cooperativa –entre ellos los 20 productores de las nuevas variedades– o sea, un total de 383 personas, incluyendo 150 niños menores de 5 años, tuvieron la posibilidad de incorporar granos más nutritivos a su dieta diaria. A esto se agregan 12 mujeres que accedieron a trabajo permanente en la selección del grano y el empaque, es decir, 61 personas, considerando sus familias, que también consumieron esos alimentos. Asimismo, se generaron 9.044 jornales anuales para producir semilla biofortificada en los campos de los socios, lo que equivale a 1.584 personas empleadas (durante 2016-2019) que tuvieron acceso a estos alimentos.

También se incluyeron como beneficiarios directos a los productores que compraron semilla biofortificada a la Cooperativa y a los que lo hicieron a través de organizaciones y tiendas de productos agrícolas. Dado que no existen registros, se tomó en cuenta que un agricultor utiliza 25 libras de semilla de maíz y 70 libras de frijol para sembrar 0,705 ha (1 manzana de tierra), superficie promedio de la zona. Sobre esta base la cantidad de compradores surgió del siguiente cociente: toneladas de semilla comercializada/cantidad de semilla necesaria para sembrar 0,705 ha. De 2016 a 2019, en maíz biofortificado sumaron 2.806 y en frijol 1.222, o sea un total de 4.028 agricultores (ver “Número de compradores”).

Número de compradores de la semilla biofortificada de frijol y maíz producida por ATESCATEL



Fuente: ATESCATEL

Como beneficiarios directos se contabilizaron además 5.286 agricultores de pequeña escala, a quienes, a través de la Plataforma BioFORT y diferentes organizaciones miembros, se les entregó semilla de maíz y frijol biofortificado.

Entre los beneficiarios indirectos se consideraron los habitantes de los seis departamentos del área de influencia de la cooperativa, en particular, las familias que viven en áreas rurales, que habrían tenido acceso a estos granos biofortificados. A modo de ejemplo, según estimaciones de

ATESCATEL –según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y de la Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2014/ 2015– se habría alcanzado a 340.750 mujeres en edad fértil, con prevalencia de anemia, del quintil inferior de ingresos, de esos departamentos.

En síntesis, el aporte de ATESCATEL significó una oportunidad de mejora nutricional para la población. Según HarvestPlus, la tortilla (sustituto del pan) con maíz ICTA HB-18^{ACP+Zinc} tiene el doble de zinc que la elaborada con el grano convencional.

A su vez, el maíz ICTA B-15^{ACP+Zinc} aporta el 90% de las proteínas que contiene la leche, mientras el maíz convencional brinda solo el 40% de ellas.

Resultados a la vista

Las semillas biofortificadas están ocupando un porcentaje creciente del portafolio de ventas de ATESCATEL, lo que se traduce en una mayor adopción por parte de los agricultores de pequeña escala de la región. La Cooperativa puso especial interés en el maíz híbrido ICTA HB-18^{ACP+Zinc} y el frijol ICTA ChortíACM debido a sus resultados productivos y económicos, además del valor nutricional, promocionándolos a través de distintas herramientas de mercado.

Esto se refleja en la participación en el portafolio de ventas de ATESCATEL. En solo tres años (promedio 2017 a 2019), el maíz híbrido biofortificado ICTA HB-18^{ACP+Zinc} alcanzó al 72.1% de las ventas mientras el híbrido convencional significó el 27.9%; En la misma comparación, el frijol biofortificado ICTA ChortíACM representó el 61%, versus el 39% del convencional. En cuanto a la variedad de maíz biofortificado, ICTA B-15^{ACP+Zinc}, promedió el 27.2% menos que el convencional, que aún acapara el 72.8% del total.

Una fortaleza para la adopción de las semillas biofortificadas es que tienen rendimientos en grano equiparables a los convencionales. En ambos casos, las variedades de maíz rinden en promedio 5.8 t/ha, los híbridos de maíz 7.8 t/ha y los frijoles 1.9 t/ha, un logro, dado que los biofortificados fueron seleccionados inicialmente por contenido en nutrientes.

También fue muy importante el resultado económico. Gracias al modelo comercial desarrollado por ATESCATEL (pago como semilla), antes de cultivar biofortificados, los asociados tenían ingresos promedio de USD 1.117,76/ha por la venta de semillas de frijol. Con la compra de ATESCATEL del frijol biofortificado, llegan a los USD 2.123,76/ha, un aumento del 90%. En el caso del maíz, los ingresos eran de USD 3.842,32/ha y con las nuevas semillas alcanzan a USD 5.309,39/ha, lo que representa un incremento del 38%.

De igual forma, al haber diversificado su portafolio, ATESCATEL añadió a sus resultados una ganancia promedio de USD 466,19/año por cada tonelada vendida de variedades biofortificadas de maíz, considerando los últimos cuatro años; USD 803,85/t/año para el híbrido de maíz biofortificado (2018 y 2019); y USD 308,40/t para frijol biofortificado. Estos ingresos se suman a los que ATESCATEL ya obtenía con la venta de semillas convencionales de maíz y frijol en igual período: USD 537,91/t para la variedad de maíz, USD 444,68/t para maíz híbrido, y USD 157,79/t de frijol.

Obstáculos y desafíos

Los agricultores pensaban que la semilla biofortificada era transgénica, lo cual les generaba desconfianza. Otro desafío era que la tecnología apuntaba a una cuestión que no era de interés para ellos: la desnutrición. Sin embargo, a cuatro años de haberse iniciado la experiencia, se visualiza como una herramienta convencional y de buena rentabilidad, para abordar una problemática social con lo que ellos saben hacer mejor: producir semillas para comercializar en el mercado.

Si bien ATESCATEL constituye un ejemplo de innovación y de empoderamiento de los productores, aún presenta varios retos. Ente ellos, realizar estudios de mercado para proyectar las ventas de semilla biofortificada, de modo de atraer nuevos socios, ampliar la cobertura territorial y la cantidad de personas que consumen esos granos nutritivos.

Replicabilidad y lecciones aprendidas

El éxito logrado por ATESCATEL responde a la experiencia y la reputación ganadas a lo largo los años y a la utilización de las capacidades adquiridas en la producción y comercialización de semillas biofortificadas. Esto, sumado al hecho de ofrecer un precio justo a los socios, posicionó a la Cooperativa como una empresa social sostenible.

El compromiso adquirido por todos los miembros de la Plataforma BioFORT fue determinante para asegurar la diseminación de las semillas biofortificadas en el país.

Una lección aprendida es que el concepto de nutrición no es suficiente para que un productor decida comprar semillas biofortificadas. Al visualizar las bolsas de ICTA B-9^{ACP}, por ejemplo, y las de otras empresas, optaban por llevarse las de mejor diseño. Con apoyo de cooperantes, ATESCATEL cambió la presentación y logró un impacto positivo en las ventas.

Escalamiento

La estrategia recomendada para escalar esta experiencia en otras regiones y países es la siguiente:

- Habrá que identificar un grupo de productores con deseo de mejorar sus condiciones de vida y las de su comunidad, y desarrollar jornadas de

sensibilización para fomentar el trabajo en equipo y el asociativismo.

- Deberán establecerse alianzas estratégicas con organizaciones comprometidas con la seguridad alimentaria y nutricional: oficinas gubernamentales, ONG, agencias de cooperación internacional, universidades y empresas.

- Es importante fomentar la formalización de las organizaciones de base de la agricultura familiar. La estructura del cooperativismo fue clave para ATESCATEL pues permitió que las semillas de sus asociados puedan comercializarse en el mercado formal local e institucional.

RESUMEN NARRATIVO

Una cooperativa enfrenta la desnutrición con semillas biofortificadas



Karina Hernández

La Cooperativa Agrícola Integral ATESCATEL, Jutiapa, Guatemala, fue creada en 1985 con el objetivo de producir y comercializar maíz y frijol, granos básicos que constituyen la base de la alimentación familiar. En el municipio de

Atescatempa, donde está ubicada la entidad, más de un tercio de la población es pobre, y una quinta parte, es decir, cerca de 3.000 personas, es extremadamente pobre.

Desde 2016, ATESCATEL integra la Plataforma BioFORT, una red interinstitucional que busca fortalecer la nutrición familiar mediante la biofortificación de cultivos. Esta alianza le permitió diversificar el portafolio de semillas, sumando variedades para abordar la problemática de la desnutrición y obtener al mismo tiempo mayores ingresos.

Karina Hernández (en la foto) es una de los 20 agricultores que se dedica a producir maíces y frijoles biofortificados. Cuando enviudó tuvo que “tomar las riendas” del hogar para mantener a sus dos hijos, involucrándose de forma directa en la agricultura, un sector donde la mayoría son hombres.

“A pesar de venir de una familia de agricultores, mis conocimientos del tema eran muy limitados, se consideraba una actividad para hombres. Pero como cabeza de hogar me vi en la necesidad de

formarme. Hoy puedo demostrar mis capacidades que, por supuesto, han sido aprendidas en la Cooperativa”, declaró la joven, aludiendo a la capacitación que recibió junto a otros asociados en materia productiva y comercial, además del apoyo financiero de varias organizaciones de la Plataforma BioFORT. Hoy, no solo es la vicepresidenta de ATESCATEL, sino que también se encarga de supervisar el trabajo de 15 personas en el acondicionamiento de semillas y granos, en tiempos de cosecha. “Otro de los beneficios que he tenido dentro de la organización es la posibilidad de crecer y abarcar el área del procesamiento. Fue una nueva oportunidad para obtener ingresos”, afirmó la emprendedora.

En tal sentido, el trabajo que desarrollan las mujeres en las diferentes áreas de la Cooperativa mejoró las condiciones de vida de numerosos hogares. “Complementamos los ingresos familiares y nuestros hijos ya no van sin dinero a la escuela”, dijo una empleada.

Para Hernández, un aspecto clave de la línea de biofortificados de ATESCATEL es que los granos contribuyen a mejorar la nutrición infantil. “Cuando cultivamos estas variedades, nuestros niños comen una porción de frijoles y una tortilla, como siempre, pero el contenido nutricional es mayor”, finalizó.

El caso en seis fotos



1. Día de campo en parcela de maíz biofortificado.



2. Leonel Osorio, presidente de ATESCATEL, mostrando un cultivo biofortificado con labranza mínima que deja el suelo cubierto con rastrojos.



3. Socia en degustación de campo de maíz biofortificado ICTA B-9^{ACP}.



4. Empleadas de ATESCATEL limpiando manualmente semillas de frijol biofortificado.



5. Una técnica observa la limpieza mecanizada de semillas de maíz ICTA B-9^{ACP}.



6. Afiche de maíz biofortificado para promover la adopción entre pequeños agricultores de la zona.

Referencias

- Banco de Guatemala. (2018). Producto Interno Bruto medido por el origen de la producción (Base 2001). Recuperado de <https://www.banguat.gob.gt/inc/main.asp?id=51809&aud=1&lang=1>.
- Bouis, H. E. (2018). Food Fortification in a Globalized World. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/biofortification>.
- Cediel y otros. (2015). Zinc deficiency in Latin America and the Caribbean. Food and Nutrition Bulletin. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/5e38/72358ed23366b1593ce6a154d3318b946682.pdf>.
- República de Guatemala. (s.f.). Decreto Ley 82-79, de la Ley General de Cooperativas (INACOP). Recuperado de <https://www.inacop.gob.gt/wp-content/uploads/2019/07/Ley-de-Cooperativas.pdf>.
- FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, y otros. (2013). Centroamérica en Cifras. Datos de Seguridad Alimentaria Nutricional 2013. Roma. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-at771s.pdf>.
- FAO y Organización Mundial de la Salud. (2014). Documento de debate sobre la biofortificación con nutrientes esenciales. Comisión del Codex Alimentarius. Kuta, Bali (Indonesia), 24-28 de noviembre. Recuperado de http://www.fao.org/tempref/codex/Meetings/CCNFSDU/ccnfsdu36/nf36_1s.pdf.
- FAO y otros. (2018). Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe. Desigualdad y Sistemas Alimentarios. Santiago. Recuperado de <http://www.fao.org/3/CA2127ES/CA2127ES.pdf>.
- HarvestPlus. (2019). Biofortification. The Nutrition Revolution is Now. Recuperado de <https://www.harvestplus.org/biofortification-nutrition-revolution-now>.
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2015). República de Guatemala. Encuesta Nacional de Condiciones de Vida 2014. Principales Resultados. Guatemala, diciembre. Recuperado de <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2015/12/11/vjNVdb4lZswOj0ZtuivPlcaAXet8LZqZ.pdf>.
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2018). Encuesta Nacional Agropecuaria de Granos Básicos (Maíz, Frijol y Arroz), año agrícola 2017-2018. Guatemala, noviembre. Recuperado de <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2019/01/29/20190129112819t0K8vdPBkGZYjIhvSXRqTgPEOPsoxC9R.pdf>.
- López, D. (2016). Situación actual de los micronutrientes en Latinoamérica. Recuperado de http://es.wfp.org/sites/default/files/es/file/1_situacion_actual_de_los_micronutrientes_en_latinoamerica.pdf.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala. Sistema de Información Gerencial de Salud. (2019). Proyecciones de Población. Años 2014 a 2019. Proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de <https://sigsa.mspas.gob.gt/datos-de-salud/informacion-demografica/proyecciones-de-poblacion>.
- Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social e Instituto Nacional de Estadísticas de Guatemala. (2017). IV Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2014-2015. Informe Final. Guatemala, enero. Recuperado de https://www.ine.gob.gt/images/2017/encuestas/ensmi2014_2015.pdf.
- Secretaría de Alimentación y Nutrición. (2018). Presentan resultados de la Evaluación de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2017. Guatemala, 13 de febrero. Recuperado de <http://www.sesan.gob.gt/wordpress/2018/02/13/presentan-resultados-de-la-evaluacion-de-seguridad-alimentaria-y-nutricional-esan-2017/>.

CASO 10. RECUPERACIÓN DE LA QUINUA NATIVA DEL NOROESTE ARGENTINO

Autores: Daniel Bertero, PhD, profesor adjunto de la Cátedra de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.

Editor: David Dudenhoefer.

RESUMEN EJECUTIVO

La quinua es reconocida por su valor nutricional ya que contiene proteínas de alta calidad, con buen equilibrio de aminoácidos esenciales, particularmente lisina, además de minerales y vitaminas. También se destaca por su capacidad para adaptarse a un amplio rango de condiciones ambientales.

En el Noroeste de la Argentina (NOA), en las provincias de Jujuy, Catamarca y Salta, este grano tuvo gran importancia durante la época precolombina, pero fue abandonado después de la conquista española. Aunque sobrevivió gracias a indígenas andinos que continuaron cultivándolo, 15 años atrás se pensaba que no había materiales nativos en el país. Algunos agricultores familiares empleaban variedades comerciales de Bolivia e incluso de Perú, principales productores y exportadores mundiales de quinua.

A partir de 2001, la cátedra de Producción Vegetal de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA) coordinó un proyecto para identificar, conservar, caracterizar y poner en valor la quinua nativa. La tarea se desarrolló con la colaboración del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y el Banco Mundial. Los investigadores colectaron una gran diversidad de material genético del extenso territorio del NOA, reuniendo 92 variedades que se incorporaron al Banco Nacional de Germoplasma del INTA. Una selección de estas se caracterizó mediante marcadores moleculares y se evaluó la composición nutricional y la asociación entre esos componentes. La investigación halló una gran variabilidad nutricional en la quinua, algo que no estaba estudiado hasta el momento ni en la Argentina ni en otros países de Latinoamérica.

La principal conclusión fue que las variedades del NOA, además de su mejor adaptación a la zona, tenían un valor nutricional comparable al de naciones líderes en el rubro. Las 21 variedades analizadas presentaron altos contenidos de proteínas, con un promedio de 16,8%, por encima del 14,12% de la especie (Vidueiros y otros, 2015). Asimismo, se identificaron grupos genéticos con niveles de hierro y zinc más altos que el promedio de las quinuas, lo que permitirá guiar a los mejoradores para seleccionar en función de objetivos particulares.

Materiales nutricionalmente superiores, con buen tamaño y color de granos y resistentes a enfermedades -entre otros caracteres de interés agronómico y comercial- fueron compartidos con programas de mejoramiento genético del INTA, lo cual está contribuyendo al desarrollo de nuevas variedades. Varias de estas quinuas ya están siendo aprovechadas por las familias rurales y por la población que visita la afamada Quebrada de Humahuaca, entre otros puntos de interés turístico de la región. Este caso muestra el potencial de la investigación agrícola para la puesta en valor de

Los datos del éxito

En el Noroeste de la Argentina, región donde había cultivos aislados de quinuas nativas, la FAUBA identificó variedades con mayor contenido de proteínas, hierro y zinc que el promedio de la especie. En pocos años, se desarrollaron 100 fincas familiares con un total de 1.245 ha sembradas.

cultivos clave para la nutrición humana. En una región donde se encontraron siembras aisladas de quinuas nativas, en pocos años se pasó a unas 100 unidades productivas familiares con un total de 1.245 ha de quinua. Varias organizaciones y emprendedores están trabajando en innovaciones agroindustriales y comerciales para potenciar el consumo de este grano ancestral, lo que contribuirá a la seguridad alimentaria en las comunidades del NOA.

El contexto

El grano de oro de los Andes

La quinua (*Chenopodium quinoa*) es uno de los cultivos más antiguos de América y tuvo gran importancia durante la época precolombina, pero fue abandonado después de la conquista española.

Mientras la papa y el maíz se difundieron por el mundo, este grano sobrevivió gracias a los agricultores andinos que lo cultivaban y consumían.

Recién en las últimas décadas, se reconoció que la quinua –denominada grano de oro de los Andes– presentaba altos niveles de proteínas, grasas poliinsaturadas, fibra dietética, calcio, fósforo, magnesio, potasio, hierro, zinc y vitaminas del complejo B. La quinua, con 14,12% de proteínas, supera a cereales como el maíz (9.5%) y el trigo (12.4%), aunque la principal diferencia está en el perfil de aminoácidos esenciales, con un balance ideal y altos niveles de lisina (ver “Quinua versus cereales”). La combinación de minerales y antioxidantes también hace a su valor nutricional (Vega-Galvez, 2010; FAO, Koziol, 1992).

Quinua versus cereales

Minerales

(mg por 100 g de peso en seco)

Mineral	Quinua	Maíz	Trigo
Calcio	148,7	17,1	50,3
Hierro	4,5	2,1	3,8
Magnesio	249,6	137,1	169,4
Fósforo	383,7	292,6	467,4
Potasio	926,7	377,1	578,3
Zinc	3,1	2,9	4,7

Aminoácidos esenciales

(g por 100 g de proteína)

Aminoácido	Quinua	Maíz	Trigo
Isoleucina	4,9	4	4,2
Leucina	6,6	12,5	6,8
Lisina	6	2,9	2,6
Metionina	5,3	4	3,7
Fenilalanina	6,9	8,6	8,2
Treonina	3,7	3,8	2,8
Triptófano	0,9	0,7	1,2
Valina	4,5	5	4,4

Fuente: FAO, USDA National Nutrient Database.

El grano andino se hizo muy popular en el mundo desde que la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el 2013 como Año Internacional de la Quinua. A esto se suma la enorme plasticidad de la especie para adaptarse a diferentes condiciones ambientales como suelos marginales, heladas, salinidad y sequías.

Gracias a estas fortalezas, la producción de quinua se está extendiendo en países como los Estados Unidos y China. Sin embargo, hay áreas de los Andes sudamericanos –centro de origen de la especie– donde fue abandonada o marginalizada, y desplazada por alternativas de menor valor nutricional.

En el Noroeste de la Argentina (NOA), se cultiva desde hace 2000-3000 años, pero su existencia era ignorada incluso en mapas de distribución de la especie presentados en congresos científicos. Hasta hace unos 15 años se pensaba que en la región solo había variedades foráneas que se habían adoptado localmente. Tampoco existía germoplasma conservado de quinuas nativas.

Sin embargo, algunos agricultores kollas –pueblo originario del NOA– seguían sembrando variedades, que heredaron de sus antepasados, para autoconsumo y uso ceremonial. La quinua forma parte de las tradiciones y las celebraciones de las comunidades indígenas, como la fiesta de la Pachamama (Madre Tierra). Algunos investigadores coleccionaron esos germoplasmas, entre 1970 y 1990, pero no fueron mantenidos adecuadamente y se perdieron. Mientras tanto, el auge de la producción de quinua en Perú y Bolivia, y la importación de semillas de variedades comerciales de esos países, amenazaba con reemplazar la quinua nativa regional y hacía necesario estudiar la biodiversidad local.

Volviendo al origen

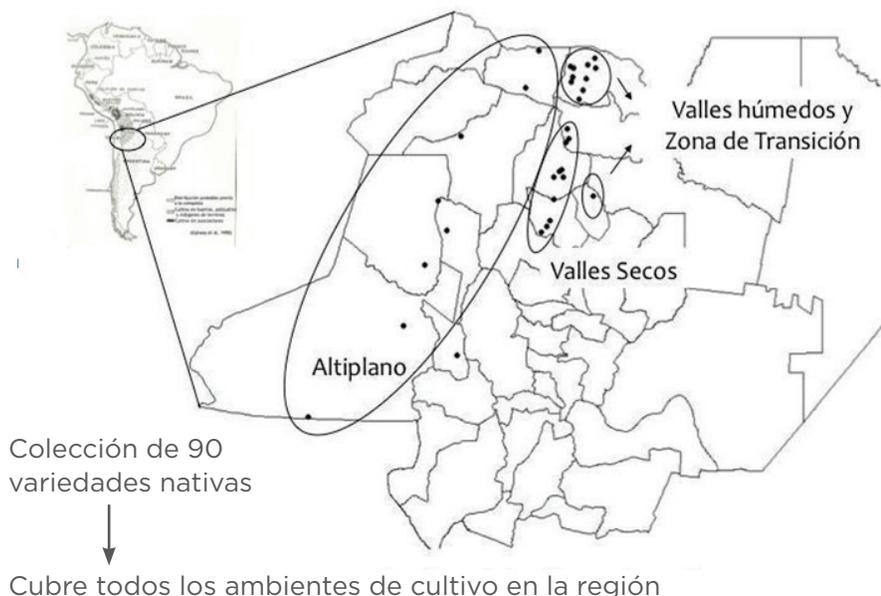
En respuesta a esta situación, la cátedra de Producción Vegetal de la FAUBA puso en marcha una iniciativa para identificar, coleccionar caracterizar y conservar

la quinua nativa del NOA. El proyecto se inició en 2001 en comunidades de los valles orientales de Salta, con financiamiento del Banco Mundial, a través del Programa de Desarrollo de Pequeños Productores del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Se introdujeron quinuas nativas del NOA y variedades bolivianas y peruanas, que fueron evaluadas y comparadas por agricultores locales aplicando prácticas tradicionales de cultivo. Los resultados confirmaron la posibilidad de recuperar la producción de quinua mediante material genético local.

El siguiente desafío fue coleccionar el germoplasma que aún se encontraba disperso en la región, asegurar su conservación y generar información sobre su adaptación geográfica y características nutricionales. Entre 2006 y 2007, la FAUBA coordinó una experiencia que permitió coleccionar y caracterizar las variedades nativas, en un vasto territorio de relieve montañoso y gran diversidad de climas.

Se encontraron cultivos aislados desde los valles orientales húmedos del noreste de Salta (a ~2500 m s. n. m.) hasta el desierto de la Puna (a ~4000 m s. n. m.) en el oeste de Jujuy y Salta (ver “Poblaciones nativas del NOA”). El análisis genético reveló que la siembra de esas pocas plantas durante cientos de años permitió sostener un reservorio de alta biodiversidad.

Poblaciones nativas del NOA



La tarea continuó con la selección de una muestra representativa de esa variabilidad genética, que se identificó por medio de parámetros estándares, marcadores moleculares y contenido nutricional.

Un total de 34 variedades fueron caracterizadas usando los descriptores para quinua de Bioersity International, un organismo de investigación que forma parte del consorcio CGIAR. Esta evaluación se realizó en parcelas de un productor de Calete (Humahuaca), Jujuy, en un ambiente conocido como pre-Puna, a 2950 m s. n. m. Además, en conjunto con los agricultores, se evaluaron 12 variedades nativas, en tres ambientes contrastantes, para documentar su desempeño agronómico y rendimiento: Abra Pampa (Altiplano, 3400 m s. n. m.), Calete y Colanzulí (3600 m s. n. m.) (Curti et al, 2012).

Asimismo, se utilizaron marcadores microsatelitales sobre 35 variedades para determinar el perfil genético de la colección. Esta investigación reveló una gran variabilidad entre poblaciones, reflejando la prolongada historia de cultivo en la región y el escaso flujo de genes por la conservación de semillas en manos de agricultores (Costa Tártara y otros, 2012).

Nutrientes bajo la lupa

En 2015, los investigadores dieron un paso trascendente para la caracterización de la quinua. Escogieron 21 variedades de una amplia gama de

ambientes para evaluar su composición nutricional y las combinaciones entre estos nutrientes, utilizando la metodología de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales, organización científica internacional en la temática. La investigación confirmó la gran variabilidad de la quinua, algo que no estaba estudiado hasta el momento ni en la Argentina ni en otros países.

La principal conclusión fue que las variedades del NOA tienen un valor nutricional comparable a las latinoamericanas de diferentes procedencias, Las 21 variedades analizadas presentaron altos niveles de proteína: con un promedio de 16.8% superaron al 14.12% de la especie (Vidueiros y otros, 2015).

A su vez, algunas variedades del NOA contienen niveles de proteína, minerales o vitaminas más altos que el promedio. A modo de ejemplo, CHEN 277 se destaca con 17,6 g/100 gr de proteína; y en cuanto a hierro y zinc, sobresale CHEN 256, con 5,8 mg/100g y 3,5 mg/100g, respectivamente, en ambos casos por encima del promedio (ver “Nutrientes en variedades nativas”).

Por último, un análisis multivariado identificó grupos genéticos basados en combinaciones entre esos nutrientes, un avance que puede guiar a los mejoradores a seleccionar en función de diferentes objetivos y promover el desarrollo de alimentos con perfiles nutricionales particulares.

Nutrientes en variedades nativas del NOA versus promedio de la especie

Variedad	Proteína (g/100 g)	Hierro (mg/100 g)	Zinc (mg/100g)
CHEN 58	17,4	3,9	2,0
CHEN 182	16,4	4,5	4,1
CHEN 214	15,6	3,7	2,3
CHEN 232	16,3	5,4	2,8
CHEN 256	17,2	5,8	3,5
CHEN 277	17,6	4,3	2,7
CHEN 414	17,2	5,6	5,3
promedio de quinua	14.12	4.57	3,10

Fuente: Vidueiros 2015, USDA National Nutrient Database, FAO

Del banco de germoplasma al campo

Entre los logros de este caso, se destaca la conservación de 92 cultivares de quinua nativa del NOA en el Banco Nacional de Germoplasma del INTA en Buenos Aires. Con el objetivo de contribuir a la seguridad alimentaria del NOA, más de 40 de estas variedades de todos los ambientes también están en el Banco Activo del Noroeste Argentino del INTA.

Materiales con altos niveles de nutrientes, buen tamaño y color de granos, y resistentes a enfermedades, entre otros caracteres de interés agronómico y comercial, fueron compartidos con programas de mejoramiento genético del INTA y del Instituto para la Pequeña Agricultura Familiar del NOA-INTA. Esta articulación está contribuyendo al desarrollo de nuevas variedades, varias de las cuales ya se están utilizando a campo y en la agroindustria local. Los equipos técnicos de esas organizaciones tienen redes de promoción de la producción que facilitan la disseminación de estas.

El proyecto incluyó la formación de investigadores mediante tesis doctorales, la capacitación de técnicos y agricultores en el manejo de variedades nativas, la promoción del consumo a través de talleres a cargo de nutricionistas y cocineros, y la elaboración de materiales de prensa para difundir el valor de las variedades nativas. Estos trabajos continúan hoy de la mano del INTA y del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Los resultados de estos esfuerzos se reflejan en importantes cambios en la producción y consumo de quinua nativa del NOA en los últimos 15 años. En 2006, los investigadores encontraron siembras aisladas con pocas plantas y actualmente hay casi 100 unidades productivas familiares con 1.245 ha cultivadas (Curti, comunicación personal, 1º de agosto de 2019).

El papel del turismo del NOA -región afamada por la Quebrada de Humahuaca, entre otros puntos de interés- fue importante en la ampliación de las siembras con fines gastronómicos, lo que aumentó también la disponibilidad de quinua para la población local.

De la mano del turismo, se desarrollaron productos a base de quinua para mercados diferenciados de Buenos Aires y otras grandes ciudades. Entre ellos, harinas de quinua, hojuelas, barras de cereal y un prototipo de yogurt de la variedad Colanzuleña (denominada así por la localidad de Colanzulí, Salta), que tienen buena aceptación.

En octubre de 2019, Carolina Curti, licenciada en nutrición y emprendedora, fue distinguida por su proyecto para producir masa madre de panificados con semillas autóctonas, entre ellas, quinua nativa del NOA. Fue la ganadora del concurso “Molinos Innova”, de la firma Molinos y la Escuela de Negocios del IAE, que promueve iniciativas que contribuyan a mejorar la calidad de la alimentación de la población argentina.

Obstáculos y desafíos

La falta de información sobre variedades nativas fue el primer desafío para este proyecto. Las grandes distancias y la escasez de agricultores en ciertas regiones, donde era necesario recorrer 200-300 km para encontrar un cultivo, dificultaba la colección de germoplasma. La abundancia de quinua boliviana es un obstáculo para ampliar el área sembrada de variedades nativas. El grano importado tiene menor precio a raíz de la escala del cultivo en el país vecino, el menor costo de la mano de obra y la mecanización del procesamiento. La automatización de prácticas realizadas en forma manual o con tracción animal en el NOA, está ayudando a los agricultores a mejorar su competitividad. El desarrollo de productos con valor agregado para la población urbana y el crecimiento del turismo regional están motorizando la ampliación del área sembrada. Un desafío del productor del NOA es hacer foco en mercados diferenciados para capturar valor.

Lecciones aprendidas y replicabilidad

El abordaje interdisciplinario de este proyecto posibilitó la puesta en valor de la quinua del NOA. La comunicación entre los equipos de investigación -en materia genética, agronómica y nutricional- y la interrelación con los agricultores facilitó la

planificación de actividades y la retroalimentación sobre la base de resultados.

Esta experiencia puede replicarse en otros contextos. La Patagonia es una región de la Argentina donde el cultivo de quinua sobrevive en campos de pequeños productores mapuches, en la frontera con Chile.

Como en el NOA, esos cultivos se mantuvieron en forma aislada y podrían constituir la base de un nuevo desarrollo. Se están estableciendo contactos para explorar la posibilidad de hacer una tarea semejante a fin de poner en valor las variedades locales y mejorar la nutrición de la población.

RESUMEN NARRATIVO

La quinua nativa encontró su lugar en la mesa familiar



Raúl Viveros, agricultor de Colanzulí, Salta, Argentina

Viveros en su parcela de quinua nativa

Raúl Viveros es un agricultor de Colanzulí, Salta, un pueblo andino del Noroeste de la Argentina (NOA) y se desempeña como técnico del Programa de Agricultura Familiar del Ministerio de Agricultura. Desde muy joven comenzó a difundir diversos cultivos regionales, sin interés particular en la quinua.

En 2006, puso el foco en este grano a través de un proyecto supervisado por Daniel Bertero, profesor de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA). La experiencia fue muy enriquecedora ya que participó en evaluaciones

y ensayos con quinas nativas, junto a otros agricultores de su comunidad.

“Ahora, sabemos que este grano, que consumimos durante toda la vida, tiene altos niveles de proteínas, lípidos, minerales y vitaminas. Es un alimento completo”, afirmó, aludiendo a que la especie se cultivaba en el NOA desde la época precolombina y recién se recuperó en los últimos años.

“Durante cientos de años, este grano fue desvalorizado. Hoy, seguimos adelante con otros cultivos andinos, pero la quinua nativa tiene su lugar. Hay un alto conocimiento de su valor nutricional”, comentó Viveros, refiriéndose a la promoción de la siembra y la educación alimentaria llevada adelante por el Ministerio.

Con el avance del proyecto, el técnico se dio cuenta de que Colanzulí y otras comunidades kollas del NOA cuentan con una nueva alternativa para contribuir a la seguridad alimentaria y mejorar los ingresos familiares.

“En mi casa consumimos quinua en sopas y empanadas todas las semanas. Además, como aumentamos la producción, podemos vender el 80% del grano que cosechamos”, afirmó Viveros, y detalló que la quinua nativa es muy buscada por comedores populares y restaurantes turísticos de la zona.

“Aunque mis dos hijos son pequeños, ya aprendieron a comer quinua en distintas preparaciones y les gusta. Espero que entiendan el valor de una dieta balanceada y continúen con la tradición”, finalizó Viveros.

El caso en seis fotos



1. Una de las 92 variedades de quinua nativa identificadas y salvaguardadas, en Santa Victoria Oeste, Salta.



2. Agricultores aprenden a evaluar la quinua en un ensayo de campo, en El Churcal, Salta.



3. El agricultor Rogelio Condori registrando la calidad de la semilla en El Churcal, Salta.



4. Niño kolla con quinua en finca familiar jujeña.



5. Promoción del consumo de quinua en feria salteña.



6. Productos procesados de la Quebrada de Humahuaca, Jujuy.

Referencias

- Andrade, A. J., Babot, P., Bertero, H. D., Costa Tartara, S. M., Curti, R. N. y Manifesto, M. Argentina. (2014). Cap. 5.5. En Bazile, D., Bertero, B. y Nieto, C. (Eds). Estado del Arte de la quinua en el mundo en 2013. FAO (Santiago de Chile) y CIRAD (Montpellier).
- Costa Tártara S. M., Manifesto M. M., Bramardi, S. y Bertero, H. D. (2012). Genetic structure in cultivated quinua (*Chenopodium quinua* Willd.), a reflection of landscape structure in Northwest Argentina. *ConservationGenetics*, 13, 1027-1038.
- Costa Tártara S. M., Manifesto M. M., Curti R. N. y Bertero H. D. (2015). Origen, prácticas de cultivo, usos y diversidad genética de quinua del Noroeste Argentino (NOA) en el contexto del conocimiento actual del germoplasma de América del Sur. En Cruz P., Joffre R., Winkel, T. (Eds.). Racionalidades campesinas: reflexiones en torno a la quinua y otros cultivos andinos. CNRS/IRD/PIEB/UNJU. Jujuy: Edit. UNJu.
- Curti, R. N., Andrade, A. J., Bramardi, S., Velásquez, B. y Bertero, H. D. (2012). Eco-geographic structure of phenotypic diversity in cultivated populations of quinua (*Chenopodium quinua* Willd.) from North-Western Argentina. *Annals of Applied Biology*, 160, 114-125.
- Curti, R. N., de la Vega, A. J., Andrade, A. J., Bramardi, S. y Bertero, H. D. (2014). Multienvironmental evaluation for grain yield and its physiological determinants of quinua genotypes across Northwest Argentina. *Field Crops Research*, 166, 46-57.
- Curti, R. N., de la Vega, A. J., Andrade, A. J., Bramardi, S. J. y Bertero, H. D. (2016). Adaptive responses of quinua to diverse agroecological environments along an altitudinal gradient in North West Argentina. *Field Crops Research*, 189, 10-18.
- Curti, R. N., Costa Tártara, S. M., Vidueiros, S. Pallaro, A. y Bertero, H. D. (mayo-junio, 2017). La quinua en el Noroeste Argentino. *Ciencia Hoy*, 155, 49-54.
- Vidueiros, S. (2015). Caracterización nutricional del germoplasma nativo de quínoa del Noroeste Argentino y su efecto sobre la composición corporal y la inmunidad de mucosas en modelo experimental. [Tesis de Doctorado en Bioquímica]. Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad de Buenos Aires.
- Vidueiros S. M., Curti R. N., Dyner L. M., Binaghi M. J., Peterson G, Bertero H. D., Pallaro A. N. (2015). Diversity and interrelationship in nutritional traits in cultivated quinua (*Chenopodium quinua* Willd.) from Northwest Argentina. *J. Cereal Sci.*, 62, 87-93.

CASO 11. INNOVANDO EN EL CAMPO MEJORA LA VIDA FAMILIAR EN BOLIVIA

Autores: Jaime Gutiérrez Guerra, gestor de proyectos, Fundación Valles. Miguel Ángel Florido Torrez, exfuncionario, Fundación Valles.

Editor: Abel Rojas Pardo.

RESUMEN EJECUTIVO

La Fundación Valles, una organización sin fines de lucro de Bolivia, implementó un proyecto para contribuir a reducir la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria en áreas rurales del país. La tarea posibilitó que más de 5.000 familias campesinas desarrollaran los cultivos de maní y orégano mediante innovaciones tecnológicas productivas y comerciales, que permitieron diversificar la dieta y lograr mayores ingresos para la población.

El maní (*Arachis hypogaea*) es una especie considerada originaria del Chaco Boliviano y emblemática de la cultura gastronómica nacional. Históricamente, la actividad manisera estuvo en manos de pequeños agricultores de origen étnico quechua, guaraní y guarayo, que cultivaban menos de una hectárea. La baja productividad y la alta contaminación de los granos con aflatoxinas limitaban la disponibilidad de un alimento reconocido por su aporte de proteínas, vitaminas y minerales, esenciales en la nutrición humana.

A partir de 2004, el equipo de especialistas de la Fundación puso en marcha un proceso de investigación participativa junto a 2.000 familias, buscando asegurar la inocuidad del grano, tanto en maní convencional como en orgánico. Se desarrollaron buenas prácticas agrícolas y de poscosecha, tecnologías para la transformación industrial, servicios de información de precios y rondas de negocios, que facilitaron el acceso a los mercados capturando valor.

En solo cinco años, la producción de maní se incrementó el 58,6% pasando de 13.315 t en 2009, a 21.123 t en 2014, estimándose un aumento adicional del 5% a 2018; y el consumo por persona avanzó de 0,88 kg/año a 1,04 kg/año. A través de la Asociación de Productores de Maní (APROMAN), unos 250

productores lograron exportar 54 t anuales de maní pelado con certificación orgánica a un mercado exigente como Alemania, con un aumento del 30% del ingreso familiar.

En cuanto al orégano (*Origanum vulgare*), el cultivo fue introducido en Chuquisaca, Cochabamba, Potosí y Tarija en virtud de su rusticidad, adaptación a suelos pobres y diferentes altitudes, además de su fácil manejo que facilita la participación de toda la familia en las tareas productivas. También en este caso, se trata de un alimento de alto valor nutricional que tiene propiedades aromáticas, tónicas y digestivas apreciadas por la industria alimentaria.

El apoyo de la Fundación consistió en la validación de variedades, la asistencia técnica, el fortalecimiento de la transformación industrial y el desarrollo de mercados. Actualmente, un total de 2.805 productores producen, consumen y exportan orégano a través de la empresa UNEC (Unidad de Negocios de Especies y Condimentos). En promedio, se embarcan 450 t/año a países del Mercosur, con un aumento de los ingresos familiares del 84%.

Los datos del éxito

Desde 2004, la Fundación Valles fomentó la producción de maní y orégano entre 5.000 pequeños campesinos de Bolivia. Hoy, obtienen un 60% más de maní con ingresos hasta 30% superiores y exportan 450t/año de orégano, con beneficios 84% mayores, mejorando así la alimentación familiar.

El caso de la Fundación Valles muestra cómo, a través de la investigación participativa, el apoyo a emprendimientos agroindustriales, la promoción del consumo, el comercio transparente y el desarrollo de mercados, fue posible incrementar los ingresos de los beneficiarios y, con ello, favorecer la mejora de la alimentación familiar.

El contexto

Aunando esfuerzos para combatir la pobreza

Bolivia es un país que cuenta con gran diversidad agroecológica y recursos naturales, pero tiene altos niveles de pobreza que alcanzan al 36.4% de la población (INE, 2018), en especial en áreas rurales y periurbanas donde se presentan importantes carencias alimentarias y nutricionales.

En este contexto, la Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de los Valles de Bolivia (Fundación Valles) implementó un proyecto para contribuir a reducir la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria.

La iniciativa contó con el apoyo de centros académicos como la Universidad Mayor de San Simón (Cochabamba) y la Universidad San Francisco Xavier (Chuquisaca) y de varias organizaciones sin fines de lucro y agencias internacionales: OXFAM, confederación internacional que lucha contra la pobreza; Agencia de los Estados Unidos para el

Desarrollo Internacional (USAID), Cooperación Técnica Alemana (GIZ); Sociedad de Cooperación para el Desarrollo Internacional de Canadá (SOCODEVI); Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE); Agencia Danesa de Desarrollo Internacional (DANIDA); Fundación para el fortalecimiento de áreas protegidas (FUNDESNAP) y Fundación McKnight.

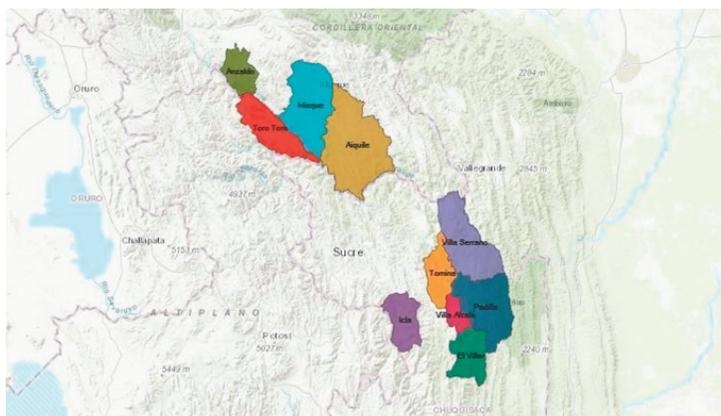
El proyecto se llevó adelante en cinco regiones del país: Chaco tarijeño, Chaco chuquisaqueño, valles interandinos, trópico y subtropical, capitalizando sus potencialidades y priorizando las necesidades económicas y nutricionales de las familias asentadas en el área rural.

Cuando innovar da de comer

Durante 18 años la Fundación Valles contribuyó al desarrollo de diversas cadenas productivas, siendo su principal área de intervención los valles interandinos (Cochabamba, Chuquisaca y Tarija) y Valles de Potosí, La Paz y Santa Cruz, beneficiando a un total de 76.068 familias bolivianas.

En este proyecto se hizo foco en maní y orégano con destino a autoconsumo, mercados locales y exportación. La tarea posibilitó que más de 5.000 familias campesinas introdujeran y desarrollaran estos cultivos de alto valor nutricional (ver “Nutrientes bajo la lupa”) implementando buenas prácticas de manejo y procesos post cosecha adecuados.

Regiones de Bolivia intervenidas por el proyecto



Fuente: Fundación Valles

Nutrientes en variedades nativas del NOA versus promedio de la especie

Nutrientes bajo la lupa			
Orégano (Contenido cada 100 gr deshidratado)		Maní (Contenido cada 100 gr crudo)	
Azúcar	4.09 mg	Energía	552
Colesterol	0.0 mg	Proteína (g)	29.60
Sodio	15 mg	Grasa Total (g)	46.30
Fósforo	200 mg	Glúcidos (g)	15.10
Vitamina B1	0.34 mg	Fibra (g)	1.70
Vitamina B2	0.32 mg	Calcio (mg)	70

Fuentes: <https://alimentos.org.es/nutrientes-oregano-seco>; <https://www.composicionnutricional.com/alimentos/MANI-CRUDO-5>

El maní avanzó en Chaco de Santa Cruz y Tarija mediante manejo convencional y en Potosí, Chuquisaca y Cochabamba con sistemas orgánicos. En ambas cadenas se pusieron en marcha mejores procesos de producción, cosecha, poscosecha y acopio, con protocolos de calidad que permitieron superar la problemática de las aflatoxinas⁵, garantizando la inocuidad del alimento. Con la participación de las familias, se elaboraron materiales didácticos y manuales de procedimientos para apoyar la adopción de tecnologías. De la mano de estos avances, el consumo aumentó de 0.88 kg/persona/año en 2009 a 1.04 kg/persona en 2014 (+ 18.2%), con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana.

Se desarrolló un Sistema de Información de Mercados Agropecuarios, que recopila precios de los principales centros mayoristas, minoristas y ferias del país, para que los pequeños agricultores logren transacciones transparentes y precios justos. Se propició la participación de asociaciones y microempresas maniseras en la Rueda Nacional de Agronegocios, CONECTA, que se realiza año tras año, con el objetivo de que puedan concretar negocios con proveedores, comercializadores, transformadores y exportadores, accediendo a nuevos mercados del país y del mundo.

Gracias a estas innovaciones, 250 productores –a través de la Asociación de Productores de Maní

(APROMAN)– lograron exportar 54 t anuales de maní pelado con certificación orgánica a un mercado exigente como Alemania, con un aumento del 30% del ingreso familiar.

El proyecto mostró un alto grado de escalamiento mediante el apoyo del Fondo de Promoción de Innovaciones de la Fundación Valles, que hizo posible la implementación de nuevas iniciativas productivas. En el caso del orégano, especie que no se producía comercialmente en Bolivia hasta 1998, la Fundación con el apoyo de SOCODEVI, desarrolló variedades y tecnologías de manejo a lo largo de 12 años. El cultivo fue introducido en el valle central de Chuquisaca, una de las zonas más pobres del país, como una alternativa productiva para pequeños agricultores con tierras poco aptas para otras especies. Actualmente, un total de 2.805 productores de Chuquisaca, Tarija, Potosí y Cochabamba producen, consumen y exportan orégano a través de la empresa UNEC (Unidad de Negocios de Especies y Condimentos). Se embarca un promedio de 450 t por año y los ingresos familiares se incrementaron en 84%.

También en esta cadena, la innovación productiva, la sistematización de la información de precios y la participación en ruedas de negocios permitieron diversificar la dieta familiar, crear nuevos empleos y lograr mayores ingresos para la población.

5. Las aflatoxinas son toxinas producidas por ciertos hongos en los granos, que pueden ser cancerígenas (<https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/aflatoxinas/aflatoxinas>).

Los resultados uno por uno

La experiencia de la Fundación Valles, a través de la investigación participativa con las familias beneficiarias, la innovación tecnológica, el apoyo a emprendimientos agroindustriales y el incentivo al consumo y al comercio transparente, logró impactos en el desarrollo económico regional.

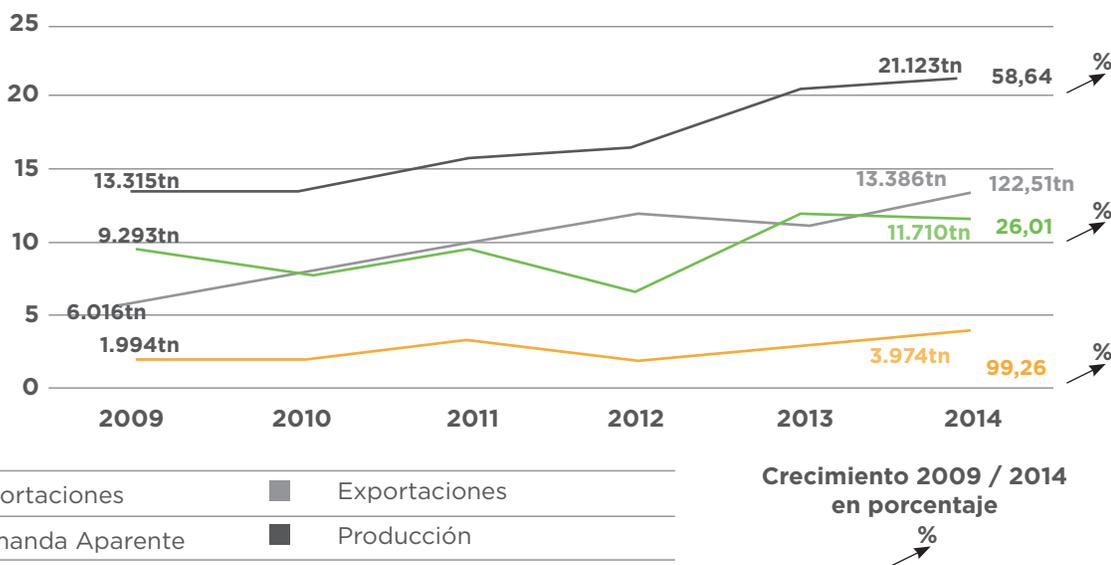
Maní

En solo cinco años, la superficie cultivada se extendió de 0,26 a 0,38 ha/familia en los valles y otras regiones bolivianas, abarcando al menos 300 comunidades

ubicadas a diferentes altitudes, desde 200 hasta 2.500 m s. n. m. La producción se incrementó 58,6% pasando de 13.315 t en 2009 a 21.123 t en 2014 estimándose un aumento del 5% a 2018; y el consumo creció de 0,88 kg/persona/año a 1,04 kg/persona/año. La Red de Productores Investigadores desarrolló un protocolo de buenas prácticas que permitió minimizar los niveles de aflatoxinas en el grano del 30% en 2010 al 1% en 2016.

El éxito se tradujo en divisas para el país. De ser una actividad destinada mayormente al autoconsumo, se pasó a exportar el 63,4% del total cosechado con un ingreso de USD 23,5 millones/ anuales.

Gráfico 6. Demanda Nacional Aparente de maní (Periodo 2009-2014)



Fuente: Fundación Valles, Maní en Bolivia, estudio de mercado. 2016

La producción de maní se concentró sobre todo en los valles de Chuquisaca donde hay más de 2.000 productores dedicados a la actividad, de los cuales el 10% obtuvo la certificación orgánica. Este sello permitió exportar 375 t de maní orgánico en 2018 con mejores precios relativos. En esta línea, tres grupos de mujeres de la zona han creado un emprendimiento exitoso con semillas de maní tostado y venden localmente 12 t de maní transformado, mejorando la nutrición y la economía de las familias.

Orégano

El orégano es una especia aromática perenne con un rendimiento promedio de 2,5 t/ha/año. Es de amplio uso culinario y tiene diversas propiedades nutricionales y terapéuticas.

La Fundación viene apoyando este cultivo desde 2001 en coordinación con varias instituciones y con la activa participación de 2.800 familias beneficiarias.

Se trabajó en investigación participativa, adaptación y validación de variedades, producción de plantines, y diseño, construcción y habilitación de secadores solares. También se brindó asistencia técnica en selección por calidad, clasificación, empaque y comercialización. Como resultado, desde 2017 se exportan unas 450 t/ anuales de orégano a países del Mercosur con un ingreso de USD 285.000/año.

Actualmente, la superficie promedio cultivada por familia es de 0,5 ha. La producción está concentrada en los valles de Chuquisaca y Tarija (1.800 a 2.400 m s. n. m.), incorporándose posteriormente regiones del norte de Potosí y sur de Cochabamba. El 92% de la producción se destina a exportación y el 8% al mercado nacional (7.731 t/ año).

Sistema de Información de Mercados Agropecuarios

Esta herramienta logró capturar valor en más de 1.000 productos agrícolas (2010 a 2016), lo que permitió que cientos de familias comercializaran sus productos con precios transparentes, mediante la capacitación de más de 10.000 productores en la temática. Se monitorearon 67 mercados mayoristas, minoristas y ferias rurales, y se elaboraron 3.495 informes de mercado y 6.280 boletines radiales. El sistema fue entregado al Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras en la campaña 2017-2018.

Fondo de innovación

Son recursos concursables que han permitido promover exitosamente la innovación y el emprendimiento en temas agropecuarios. Desde la creación en 2001, la Fundación implementó 186 proyectos de innovación, entre ellos 25 de orégano y 33 de maní.

Servicios de desarrollo en agronegocios

Se implementó la herramienta denominada CONECTA, que ayuda a los pequeños agricultores a presentar sus productos y conectarse con nuevos nichos de mercado. Participan anualmente 200 organizaciones productivas, microempresas y

proveedores de servicios, en 10 ruedas de negocio de diferentes cadenas.

Obstáculos y desafíos

La falta de confianza de las familias en la propuesta de innovar mediante la investigación participativa y en la inversión de recursos de contraparte fueron desafíos que se superaron de la mano de la transparencia de la Fundación y de la difusión del proyecto.

Un punto álgido para la adopción de tecnología fue satisfacer los requisitos del SENASAG, que otorga el Registro Sanitario. Sin embargo, la creciente convicción de la importancia de la calidad tanto para consumo local como para exportación hizo posible alcanzar las metas.

Otro desafío fue la búsqueda de mercados que pudieran ofrecer mejores precios a los productos de calidad. Para ello, fue importante el apoyo del sistema de información de mercados y la participación en ruedas de negocios y ferias que permitieron cerrar acuerdos y brindar continuidad a las operaciones.

Replicabilidad y lecciones aprendidas

Una de las fortalezas del proyecto fue la modalidad organizativa de la Fundación Valle, que está integrada por 14 instituciones públicas y privadas, incluyendo centros de investigación, entidades de productores y cámaras empresariales. Otro aspecto clave fue su equipo de profesionales, que cubre todo el territorio y asegura los resultados en el campo.

En los proyectos de maní y orégano participaron 5.000 familias de escasos recursos financieros y limitado nivel educativo. Sin embargo, la innovación participativa hizo posible que los ingresos aumentaran un 15% y que parte de ello se destinara a mejoras en la dieta familiar. Estos resultados resaltan la oportunidad de replicar la experiencia de la Fundación Valles, siendo las políticas oficiales fundamentales para lograrlo.

RESUMEN NARRATIVO

Sopa de maní, plato bandera de Bolivia

Durante 18 años la Fundación Valles trabajó con familias bolivianas del altiplano, chaco, trópico húmedo y valles, promoviendo la innovación tecnológica y el desarrollo de emprendimientos para mejorar la calidad de vida rural. Una de las experiencias dio como resultado la difusión del cultivo de maní, un grano de alto valor nutricional cuyo consumo aumentó más del 18%, alcanzando a 1.04 kg/persona/año, además de generar divisas por exportaciones.

“El consumo de maníes frecuente y superimportante en las comunidades rurales. El proyecto ha contribuido a fomentar su ingesta debido al gran aporte de proteína (22-30%), vitaminas y minerales, esenciales en la nutrición humana. Las familias reconocen este valor y lo consumen dos a tres veces por semana, tostado, como sopa y en otras preparaciones”, explicó Walter Fuentes, técnico de la Fundación.

En 2009, Bolivia producía 13.315 t de maní y en solo cinco años la cosecha se incrementó un 58,6%, a 21.123 t en 2014, de las cuales se exportó el 63,4% por valor de USD 23,5 millones/anuales.

Actualmente, 2.000 familias productoras de los valles cuentan con servicios de información de precios y rondas de negocios, que facilitan la llegada a los mercados capturando valor. Asimismo, tres grupos de mujeres comercializan 12 t de maní procesado en el mercado local. Parte de los ingresos son invertidos en mejorar la calidad de vida familiar.

“Pocos saben lo difícil que fue comenzar con el negocio, la cosecha de maní no era buena y las ganancias eran pocas, pero valió la pena”. “La organización interna fue fundamental ya que no disponemos de tanto tiempo para reuniones. Vivimos en lugares alejados y tenemos mucho que hacer en casa”. “Ahora ya estamos organizadas y al año que viene nos irá mejor”. Estas son algunas de las palabras expresadas por María Coca, Nazaria Colque y Wilma Terrazas, productoras de Chuquisaca que crearon un emprendimiento con semillas de maní tostado, mejorando la nutrición y la economía de las familias.

La Fundación Valles también apoya el cultivo del **orégano** que, por sus propiedades aromatizantes, tónicas y digestivas, es consumido frecuentemente por las familias y tiene gran demanda en la industria alimenticia. El trabajo realizado en esta cadena productiva, en coordinación con otras instituciones, consistió en la introducción y validación de variedades, la asistencia técnica para el procesamiento y la comercialización y la promoción del producto en los mercados. Con la participación de 2800 familias, se lograron exportar 450 t/año a países del Mercosur, generando un ingreso de USD 285.000 anuales.

Un suceso que corona el valor de estos alimentos para la cultura del país es la difusión alcanzada por la **sopa de maní** como plato bandera de Bolivia. El grano de maní y el orégano son los ingredientes fundamentales de esta comida tradicional que, preparada por la joven boliviana Elba Rodríguez, ganó el concurso Masterchef Argentina 2014, lo que colaboró en el fortalecimiento del consumo. “Mi madre me lo preparaba cuando yo era pequeña. Tiene un sabor único”, dijo con orgullo, frente al plato que fascinó a los jurados del primer reality de cocina realizado en la televisión argentina, ante millones de espectadores.

El caso en seis fotos



1. Campesino con cultivo de maní en el municipio de Mizque, Cochabamba, Bolivia.



2. Maní orgánico tras la cosecha en el municipio de Alcalá, Chuquisaca.



3. Campesino cultivando orégano en su finca de Tarija.



4. Secado del orégano tras la cosecha en el Municipio de Cercado, Tarija.



5. Una rueda de negocios de Conecta realizada Cochabamba, con productores de todo el país.



6. Niños bolivianos en desayuno escolar que incluye alimentos a base de maní.

.....

Referencias

Estado Plurinacional de Bolivia. Instituto Nacional de Estadísticas. (2018). Encuesta de Hogares: Pobreza en Bolivia baja durante el 2017. Recuperado de <https://www.ine.gob.bo/index.php/notas-de-prensa-y-monitoreo/itemlist/tag/Pobreza>.

Fundación Valles. Fundación para el Desarrollo Tecnológico y Agropecuario de los Valles. (2007). Orégano/Manual de Cultivo/ FDTA-Valles. Cochabamba: Poligraf.

Fundación Valles. Fundación para el Desarrollo Tecnológico y Agropecuario de los Valles. (2010). Manual Plan de Negocios para empresas rurales. Cochabamba: Virmegraf.

Fundación Valles. Fundación para el Desarrollo Tecnológico y Agropecuario de los Valles. (2011). Maní/Manual de Cultivo. Cochabamba: Sagitario.

Fundación Valles. Fundación para el Desarrollo Tecnológico y Agropecuario de los Valles. (2014). Memoria Institucional 2014. Cochabamba: Poligraf.

Fundación Valles. Fundación para el Desarrollo Tecnológico y Agropecuario de los Valles. (2016). Maní en Bolivia: estudio de Mercado. Cochabamba: Virmegraf.

Fundación Valles. Fundación para el Desarrollo Tecnológico y Agropecuario de los Valles. (2016). Memoria Institucional 2015-2016. Cochabamba: Sagitario.

Fundación Valles. Fundación para el Desarrollo Tecnológico y Agropecuario de los Valles. (2018). Memoria Institucional 2017-2018. Cochabamba: Virmegraf.

Fundación Valles. Fundación para el Desarrollo Tecnológico y Agropecuario de los Valles. (2019). Sitio web. Recuperado de <http://www.fundacionvalles.org/#>.



Con el apoyo de sus patrocinadores



www.fontagro.org

FONTAGRO
Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, NW, Stop
W0502, Washington DC 20577
Correo electrónico: fontagro@iadb.org