



Mejora del rendimiento de la papa y otros tubérculos andinos-Root to Food

Producto 19: Metodología para el diseño y establecimiento de NIP con policultivos de variedades de papa y tubérculos andinos para Colombia

Adriana Sáenz Aponte-María del Pilar Márquez-Wilson Terán-Ismael Villanueva

2024



Códigos JEL: Q16

FONTAGRO (Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria) es un mecanismo único de cooperación técnica entre países de América Latina, el Caribe y España, que promueve la competitividad y la seguridad alimentaria. Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), FONTAGRO, de sus Directorios Ejecutivos ni de los países que representan.

El presente documento ha sido preparado por Adriana Sáenz-Aponte, María del Pilar Márquez.

Copyright © 2024 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. 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.

Esta publicación puede solicitarse a:

FONTAGRO

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org

www.fontagro.org



Tabla de Contenidos

Abstract	6
Resumen EJECUTIVO	8
Palabras Clave:	8
Introducción	9
BENEFICIOS DE LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS.....	11
consejos útiles para la asociación de cultivos	12
IMPORTANCIA DE ALGUNOS CULTIVOS EN LA ASOCIACION EN POLICULTIVOS	13
LECHUGA	13
CILANTRO	13
AJO	13
tomillo.....	¡Error! Marcador no definido.
ESPINACA	13
ALBAHACA	14
CALÉNDULAS.....	14
CUBIO	14
Objetivos	11
METODOLOGIA PARTICIPATIVA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS CON POLICULTIVOS.....	14
Selección de agricultores.....	14
Implementación y Selección de lotes para parcelas de investigación participativa....	15
DISEÑO DE PARCELAS INVESTIGATIVAS	16
ESPECIES DE PLANTAS EN PARCELAS DE INVESTIGACIÓN.....	16



SEGUIMIENTO DE CULTIVOS17

Discusión.....19

Conclusiones y recomendaciones.....20

Referencias Bibliográficas20

Instituciones participantes.....21



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Selección de productores para las diferentes actividades a desarrollar para el manejo agronómico de las parcelas con policultivos.....	15
Figura 2. Zonas de parcelas de investigación participativa para policultivos. A. Carmen de Carupa (Cundinamarca, Colombia). B. Soracá (Boyacá, Colombia).	16
Figura 3. Distribución de los tratamientos en parcelas de investigación participativa con policultivos.	17
Figura 4. Especies vegetales que componen los policultivos en las parcelas de investigación participativa.....	18
Figura 5. Seguimiento a plantas cultivadas en las parcelas de investigación participativa con productores de Asoagroalzal y Coinpacol.....	19
Figura 6. Cosecha en parcelas de investigación de policultivos con productores participantes del proyecto Root to Food.....	20



ABSTRACT

Tubérculos andinos como la papa (*Solanum tuberosum* L.) y el cubio (*Tropaeolum tuberosum*) son esenciales para la seguridad alimentaria del agricultor andino, quienes cultivan y mantienen la diversidad de estos tubérculos en sus parcelas, bajo esquemas de agricultura familiar. Sin embargo, los rendimientos, particularmente de las variedades tradicionales, son bajos. Una de las causas fundamentales de los bajos rendimientos y la mala calidad del producto obtenido, es la mala calidad de la semilla empleada. En efecto, los pequeños agricultores andinos tienen cada vez más dificultades para conseguir semillas de calidad, principalmente de variedades tradicionales.

Además, estos materiales de siembra de mala calidad deben enfrentar otras presiones ambientales y que son consecuencia de prácticas de manejo en monocultivo, con uso excesivo de agroquímicos, agotamiento y pérdida de fertilidad de los suelos, pérdida de diversidad en las variedades sembradas, bajos controles de plagas y enfermedades por el desconocimiento de estas. Todo lo anterior viéndose agravado por los efectos del cambio climático global.

El proyecto “Mejora en el rendimiento de la papa y otros tubérculos andinos - Root to Food” tiene como finalidad fortalecer la economía de unidades de producción agrícola familiar de Bolivia y Colombia productoras de papas nativas y tubérculos andinos, a través del desarrollo participativo de paquetes tecnológicos y encadenamientos productivos que impacten en la conservación, valorización, mejora del rendimiento y sostenibilidad ambiental de los cultivos.

El proyecto cuenta con tres componentes: 1) fortalecimiento del tejido social, organizacional y empresarial de familias productoras de papa nativa y tubérculos andinos; 2) conservación y obtención sostenible de semilla de buena calidad de papa y tubérculos andinos para la agricultura familiar; 3) innovación agroecológica para el manejo integrado de plagas de papa y tubérculos andinos en unidades de producción agrícolas familiares. Dentro de cada uno de estos componentes se realizan acciones conjuntas entre los participantes, bajo el esquema de Innovación Rural Participativa (IRP), con el fin de contribuir a mejorar la calidad de la semilla, los rendimientos en la producción, la sostenibilidad ambiental y social, de manera que redunden en la seguridad alimentaria de las comunidades.

En este proyecto participan la Pontificia Universidad Javeriana – sede Bogotá de Colombia (organismo ejecutor), la Corporación PBA de Colombia y la Universidad Mayor de San Simón de Bolivia (organismos co-ejecutores). Asociaciones de pequeños productores de papa en Colombia y el municipio de Sacaba en Bolivia en donde se encuentran los agricultores quienes son beneficiarios directos del proyecto.



Andean tubers such as potato (*Solanum tuberosum* L.) and mahua (*Tropaeolum tuberosum*) are essential for the food security of the Andean farmers, who cultivate and maintain the diversity of these tubers in their plots, under family farming schemes. However, yields, particularly of traditional varieties, are low. One of the root causes of the low yields and inadequate quality of the product obtained is the poor quality of the seed used. Indeed, small Andean farmers are finding it increasingly difficult to obtain quality seeds, from traditional varieties.

In addition, these poor-quality planting materials must face other environmental pressures and are a consequence of monoculture management practices, with excessive use of agrochemicals, exhaustion and loss of soil fertility, loss of diversity in the varieties sown, low pest and disease controls due to lack of knowledge of them. All of this is compounded by the effects of global climate change.

The project "Improvement in the yield of potato and other Andean tubers - Root to Food" aims to strengthen the economy of family agricultural production units of Bolivia and Colombia producing native potatoes and Andean tubers, through the participatory development of technological packages and productive linkages that impact the conservation, valorization, improvement of yield and environmental sustainability of crops.

The project has three components: 1) strengthening the social, organizational, and business fabric of families producing native potatoes and Andean tubers; 2) conservation and sustainable production of good quality potato seed and Andean tubers for family farming; 3) agroecological innovation for the integrated management of potato pests and Andean tubers in family agricultural production units. Within each of these components joint actions are carried out among the participants, under the Participatory Rural Innovation (IRP) scheme, in order to contribute to improve seed quality, yields in production, environmental and social sustainability, so as to ensure food security for communities.

The Pontificia Universidad Javeriana - Bogota Colombia (executing agency), the PBA Corporation of Colombia and the Universidad Mayor de San Simón of Bolivia (co-executing organizations) participate in this project. Associations of small potato producers in Colombia and producers of the municipality of Sacaba, are the direct beneficiaries of the project.



RESUMEN EJECUTIVO

La combinación de diferentes especies de plantas para el desarrollo de áreas agrícolas, permite la interacción de comunidades de plantas y animales con su entorno para producir alimentos, fibra, combustibles y otros productos para el interés humano de una forma más amigable con el ambiente. En el marco del proyecto Root to Food, uno de los objetivos fue establecer policultivos combinados con variedades de papas nativas y cubios, que contribuya a la seguridad alimentaria, producción de alimentos sanos para el autoconsumo de los pequeños agricultores; mejoramiento de los ambientes rurales; evitar la contaminación de suelos, agua y efectos en la salud de los productores involucrados en el proyecto.

Para el establecimiento y desarrollo de los policultivos, se realizaron talleres de capacitación con los productores, para la toma de decisiones, con el fin de tener conocimiento sobre el desarrollo técnico, ambiental y social alrededor de los cultivos en combinación de las variedades de papa y cubios a implementar, como se ha registrado en las notas técnicas 14, 15, 17 y 18, haciendo énfasis en generalidades sobre la importancia de los policultivo, muestreo de suelo y fertilización, deshierbe, aporque, monitoreo fitosanitario y fenológico de las plantas sembradas y manejo integrado de insectos y enfermedades.

Posterior a los talleres, los productores seleccionaron los lotes (NIP) en los cuales se organizarían las parcelas con policultivos, identificaron las plantas a sembrar que acompañan las variedades de papas nativas y cubios, basándose en las características de cada NIP (Carmen de Carupa (Cundinamarca) y Soracá (Boyacá)). Al finalizar el ciclo fenológico de las diferentes especies de plantas, se llevaron a cabo las cosechas, valorando el estado fitosanitario y rendimiento de las diferentes parcelas.

Gracias al trabajo realizado en los NIP, los productores concluyeron que la metodología de establecimiento y manejo adoptada les permite optimizar sus labores agrícolas, evitando errores que resultan en altos costos y bajos rendimientos. Problemas como la fertilización inadecuada, la falta de deshierbe y de aporque, el monitoreo insuficiente y la ausencia de un manejo integrado de los cultivos son ahora mitigados. Esto les permite mejorar su calidad de vida y su economía, reducir costos y disminuir el impacto ambiental negativo

PALABRAS CLAVE:

Policultivos, monitoreo, manejo integrado del cultivo, rendimiento, sostenibilidad, núcleos de investigación participativa (NIP).



INTRODUCCIÓN

Los agricultores tradicionales en Colombia han cambiado sus modelos de producción y como se relacionan con la naturaleza, llevando a crisis alimentaria y ambiental. Estas crisis han sido ocasionadas por el modelo agroindustrial y promovidas por la Revolución verde. Algunas consecuencias en el actual sistema agroalimentario, llevan a reportes de mala nutrición en el mundo, llevando al cambio de hábitos alimenticios menos saludables, afectando no solo la seguridad alimentaria y nutricional de la población, sino también la soberanía alimentaria. A pesar de lo anterior, los productores se resisten a adaptaciones en sus formas de producción (Acevedo y Waeger, 2019; Clavijo y Sánchez, 2019; Ibarra *et al.*, 2019).

Como alternativa con el modelo actual de producción agroalimentario, se busca la conservación de los recursos naturales, agricultura local y familiar que involucre nuevas innovaciones o tecnologías (Gutiérrez y Mercado, 2007). Además de conservar y fomentar la biodiversidad en donde puede coexistir cultivos, animales, árboles, malezas, entre otros; producción de alimentos frescos y diversos para el abastecimiento a las comunidades y mercados locales (CORPOICA, 2008; Ibarra *et al.*, 2019). Igualmente, la aplicación de prácticas que permitan el equilibrio óptimo entre el uso de los recursos naturales, producción animal y plantas, preservación y uso del agua, aplicación y aprovechamiento de nutrientes y minerales, entre otros (Augstburger 1985; Acevedo y Waeger, 2019).

Una práctica o actividad que contribuye a la obtención de lo descrito anteriormente, es el establecimiento de policultivos. Estos son comunidades de plantas y animales interactuando con su entorno, que han sido modificados para producir alimentos, fibra, combustibles y otros productos para el interés humano. Los objetivos de esta propuesta son enriquecer la seguridad alimentaria a través de la producción de alimentos sanos para el consumo familiar; contribuir a promover un hábitat sano o mejorar los ambientes rurales; evitar la contaminación de productores, suelos, aguas y ambiente; incrementar la economía de las familias mediante la comercialización, intercambio o trueque de diversos productos agropecuarios y extender la capacidad de gestión, participación y articulación de las familias productoras (Goites, 2008; Clavijo y Sánchez, 2019).

Otras ventajas de los policultivos son asegurar condiciones favorables del suelo para el crecimiento de plantas; minimizar las pérdidas por flujos de radiación solar, aire y agua; diversificación del agroecosistema en el tiempo y el espacio, lo cual valora el conocimiento local, se mantienen las tradiciones y cultura local, además de tener seguridad alimentaria familiar con alimentos sanos; reconocimiento y apoyo a las formas locales de organización rural; diversificación de productos para el mercado; generar valor agregado a la producción; comercialización directa a los consumidores y mejorar los niveles de ingreso al productor (Acevedo y Waeger, 2019).

Para llegar al establecimiento y desarrollo de los policultivos en núcleos de investigación



participativa, se desarrollaron previamente talleres de capacitación, como se encuentra documentado en las notas 14, 15, 17, lo cual permitió a los productores reforzar el conocimiento y comprender la importancia de los policultivos, manejo integrado del cultivo, programa de fertilización, entre otros.

Considerando la importancia de los cultivos de papas y cubios para la seguridad y la soberanía alimentaria en las comunidades andinas de Colombia, es fundamental implementar nuevas estrategias de producción que promuevan la conservación del medio ambiente y la agrobiodiversidad. En este contexto, se establecen metodologías de policultivos adaptadas a las zonas de producción involucradas en el proyecto "Mejora del rendimiento de la papa y otros tubérculos andinos, Root to Food" en Cundinamarca y Boyacá.



OBJETIVOS

Desarrollar una metodología para el establecimiento de parcelas de investigación participativas (NIP) con policultivos de variedades de papas nativas y cubios, con el objetivo de que los productores de las asociaciones Asoagroalzal y Coinpacol comprendan la importancia de implementar policultivos con prácticas agroecológicas. Esta metodología les permitirá identificar las distintas especies vegetales que pueden ser asociadas, contribuyendo al incremento del rendimiento, la reducción de patógenos e insectos plaga, y la mejora de las condiciones fisicoquímicas y biológicas del suelo en las zonas de influencia del proyecto Root to Food.

BENEFICIOS DE LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS

El policultivo consiste en el uso de distintos cultivos en una misma parcela. En general, los beneficios que se obtienen con el policultivo incluyen un incremento en la productividad y estabilidad, una reducción de insectos y enfermedades plaga, así como una mejora en las condiciones fisicoquímicas y biológicas del suelo. Existen dos tipos de policultivos: rotación y asociación. La rotación implica un cultivo secuencial, es decir, dos o más cultivos por año, cada uno de una especie, uno tras otro. En contraste, la asociación de cultivos implica que dos o más especies se cultivan simultáneamente en la misma parcela. En base a esto, la metodología planteada con los productores de las asociaciones Asoagroalzal (Carmen de Carupa, Cundinamarca) y COINPACOL (Soracá, Boyacá) se centra en la asociación de cultivos de papas nativas y cubios.

El policultivo posee numerosas ventajas frente al monocultivo tradicional. Pero no todas las combinaciones son beneficiosas (Almeida 2000). Es necesario conocer las características propias de cada cultivo para poder hacer una buena combinación. Dentro de los beneficios se pueden considerar:

- **Aprovechamiento del espacio:** En una misma parcela es posible obtener más cosechas que no compitan por el espacio ni los mismos nutrientes. Por ejemplo, una especie que tenga raíces prominentes como la albahaca, junto con otra que crezca en la superficie, como la lechuga.
- **Optimización del tiempo:** Sembrar dos o más especies con distinta duración en el ciclo de maduración, permite solapar cultivos de manera eficiente sin esperar a que uno termine. Es el caso de la lechuga y la caléndula.
- **Aprovechamiento de recursos:** Las especies que cubren el suelo, como el maíz, permiten mantener buenas condiciones de humedad, aprovechando el riego.
- **Aumento producción y calidad:** Algunos metabolitos emitidos por las asociaciones



permiten mejorar el sabor, textura o tamaño de los cultivos. Por ejemplo: rábano y frijol.

- **Protección ante insectos y enfermedades:** Algunas especies repelen y evitan el ataque de plagas por los metabolitos u olores que emiten, protegiendo a las especies con las que comparten espacio. Es el caso de la remolacha y la cebolla.
- **Efectos alelopáticos:** Estas asociaciones son muy beneficiosas. Además de fertilizar el suelo, evitan el crecimiento de malas hierbas e incluso patógenos.
- **Protección condiciones meteorológicas:** Las especies pequeñas pueden beneficiarse de la sombra y protección contra el viento gracias a especies con mayor envergadura. Es el caso del pepino y la lechuga.
- **Tutorado:** Las plantas trepadoras como el frijol o arveja, se pueden beneficiar de aquellas como el maíz que crecen de manera natural como un tutor.
- **Atracción de polinizadores:** Muchas especies, principalmente hierbas y flores, atraen polinizadores que fecundan las flores del cultivo. Particularmente el cubio es una especie cuyas flores atraen a los polinizadores.

CONSEJOS ÚTILES PARA LA ASOCIACIÓN DE CULTIVOS

Dentro de las recomendaciones principales que permiten una implementación de un policultivo se destacan:

- Es positivo combinar cultivos que tengan diferente velocidad de crecimiento, como la lechuga (cultivo rápido) y papa-cubio (cultivo lento), para evitar la competencia por nutrientes y por espacio.
- Las especies de la misma familia suelen ser incompatibles en una asociación de cultivos. Por ejemplo, no es recomendable asociar:
 - Cucurbitáceas: sandía, melón, calabaza, calabacín, pepino.
 - Leguminosas: habas, frijol, arveja, lenteja.
 - Solanáceas: berenjena, tomate, pimiento, papa.
- Sembrar leguminosas para incorporar nitrógeno y otros nutrientes al suelo, cuando se combina con cultivos exigentes, que agotan el terreno, como la zanahoria, apio, maíz, cucurbitáceas o crucíferas (col, repollo, nabo).
- Incorporar en la asociación de hortalizas, plantas florales y aromáticas, que alejan las



plagas o atraen a insectos benéficos que favorecen el control biológico. La caléndula, por ejemplo, atrae a enemigos naturales del pulgón, la salvia, el romero o el tomillo alejan las moscas, hormigas y pulgones (Almeida 2000).

IMPORTANCIA DE ALGUNOS CULTIVOS EN LA ASOCIACIÓN EN POLICULTIVOS

LECHUGA

La lechuga es una hortaliza con un sistema de raíces corto que funciona bien para llenar los espacios entre las plantas de papa. Además, sus raíces cortas, la convierte en una excelente planta compañera para las papas nativas, ya que no compite por los nutrientes o el agua. Además, son plantas ideales para ubicar alrededor de los surcos de papas, por ser hortalizas de cosechas tempranas, mucho antes de dañarlas al momento de la cosecha del cultivo de papa o cubio.

CILANTRO

El cilantro es considerado como una planta complementaria para los cultivos de papa. Es una hierba con flores en forma de paraguas que atrae insectos benéficos como depredadores y parasitoides, enemigos naturales que contribuyen al control de insectos plagas en el follaje de las plantas de papa.

AJO

La siembra de ajo puede ser un disuasivo eficaz para los insectos alrededor de los surcos de papa. El fuerte aroma del ajo disuade a ciertas especies de insectos mientras confunde o distrae a otras, lo que dificulta que los insectos localicen las plantas primarias como la papa. También puede controlar el tizón tardío (*Phytophthora infestans*) cuando su incidencia es baja.

RABANO

Otro excelente cultivo para usar con el cultivo de papa son los rábanos. Estos también se desarrollan rápidamente y tienen raíces relativamente poco profundas. Son usados para repeler insectos como la pulguilla y el minador y babosas.

ESPINACA

Se puede sembrar alrededor de las papas, tienen las raíces cortas por lo que sería otro cultivo rápido de cosechar. Sembrar cultivos de hoja verde garantiza una cobertura extra del suelo para evitar que salgan malas hierbas que pueden competir con el cultivo de papa por los nutrientes y así también aprovechar el suelo al máximo.



ALBAHACA

La albahaca es una planta que crece bien, puesto que es resistente a suelos con baja capacidad de campo y puede repeler insectos plaga como mosca blanca o trips.

CALÉNDULA

Puede usarse como repelente de insectos plaga y atraer polinizadores debido a sus flores.

CUBIO

El cubio (*Tropaeolum tuberosum*), conocido como mashua o mashwa en la región andina, es una planta herbácea que destaca por la diversidad de colores y formas de sus tubérculos y por su capacidad natural para repeler insectos y patógenos plaga. Esta planta puede ser sembrada en el borde o entre los surcos de las plantas de papas nativas debido a su potencial fitoquímico. El cubio contiene metabolitos secundarios como polifenoles, fitoesteroles, ácidos grasos y glucosinolatos. Este último, en particular, es notable por sus propiedades antifúngicas y biofumigantes.

METODOLOGIA PARTICIPATIVA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS CON POLICULTIVOS

El desarrollo metodológico de las parcelas de investigación con policultivos y papas nativas y cubios, se desarrolló en las fases que se describen a continuación:

Selección de agricultores

La selección de productores que estarían a cargo de los NIP se realizó en las asociaciones de productores de ASOAGROALIZAL (Carmen de Carupa, Cundinamarca) y COINPACOL (Soracá, Boyacá). Se emplearon criterios de participación, liderazgo, responsabilidad para el cuidado y mantenimiento de parcelas (Figura 1). Se definió, el número de productores/parcelas y se explicaron los detalles para la implementación, manejo y evaluación participativa de los NIP.



Figura 1. Selección de productores para las diferentes actividades a desarrollar en los NIP

Implementación y Selección de lotes para parcelas de investigación participativa

Esta etapa se llevó a cabo en dos pasos:

1. *Capacitación para el diseño e implementación de la parcela de investigación:* Se realizaron talleres y visitas de campo para instruir a los productores sobre los criterios técnicos y el establecimiento de las parcelas. Algunos de estos talleres están documentados en las notas técnicas 14, 15, 17 y 20.

2. *Seguimiento y evaluación participativa:* Se realizaron visitas de campo para acompañar a los productores en el manejo y mantenimiento de las parcelas de investigación.

Para la selección de los lotes, se consideraron factores como la proximidad a vías de acceso, la altitud y la forma del terreno, facilitando así la siembra de las diferentes especies vegetales propuestas por los productores (Figura 2).

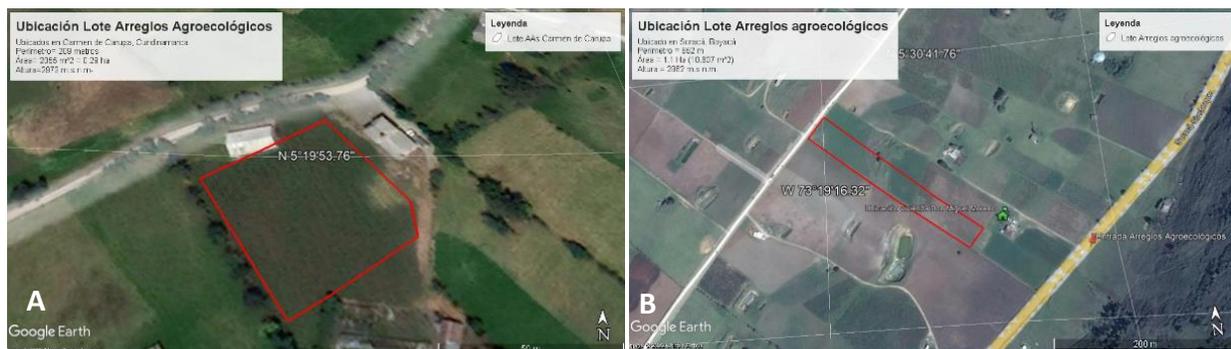


Figura 2. Zonas elegidas para el montaje de los NIP. A) Carmen de Carupa. B) Soracá



DISEÑO DE NÚCLEOS DE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVOS (NIP)

Una vez seleccionados los lotes para el establecimiento de los NIP, se tomaron muestras de suelo en zigzag utilizando un barreno. Los análisis de estas muestras se realizaron para determinar la textura, el pH, la conductividad y la presencia de elementos menores y mayores, con el fin de ajustar el plan de fertilización de cada lote.

Para el diseño de las parcelas con papas nativas en policultivos, los productores seleccionaron las especies de plantas a sembrar y su combinación, basándose en los talleres previos realizados. Una vez definida la organización y dimensiones de las áreas de trabajo, se establecieron tres bloques, utilizando las distancias de siembra comunes en los cultivos de papa comercial. Estas distancias también se adaptaron a las necesidades de las demás especies vegetales involucradas. (Figura 3).

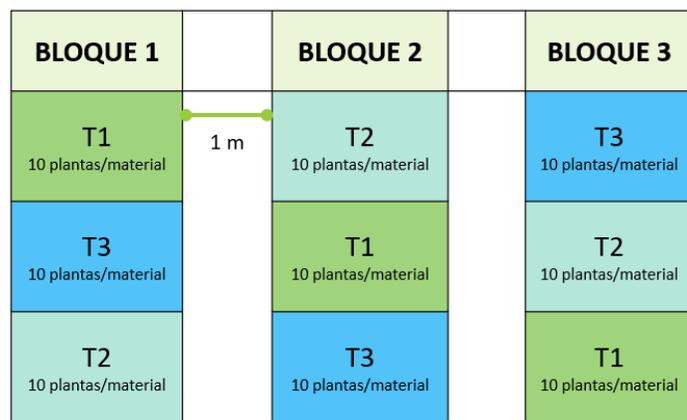


Figura 3. Distribución de los tratamientos en parcelas de investigación participativa con policultivos.

ESPECIES DE PLANTAS EN PARCELAS DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de cultivo para el asocio con el cultivo de papa son: monocultivo (papa, tubérculos andinos), cultivo alternado (surcos de papa y tubérculos andinos) y cultivo mixto (papa, tubérculos andinos y hortalizas), (Figura 4).

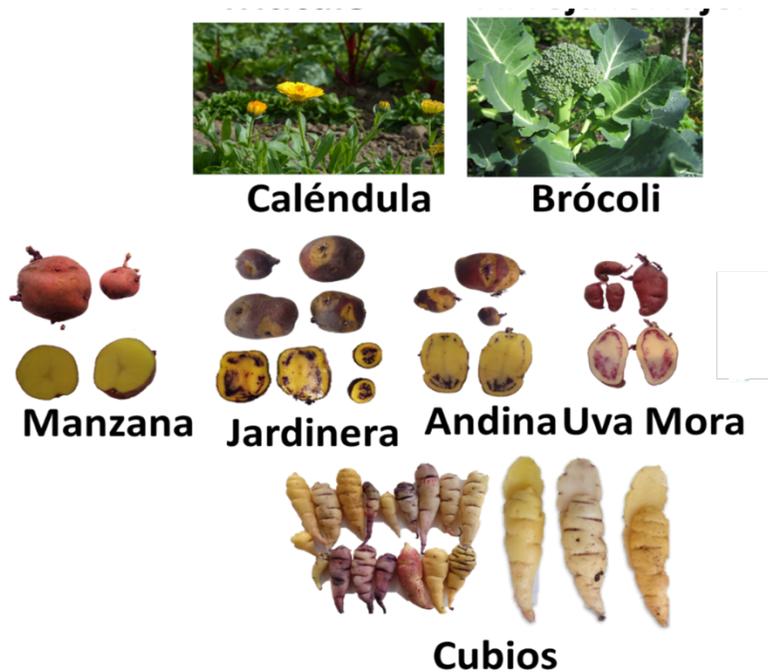


Figura 4. Especies vegetales que componen los policultivos en las parcelas de investigación participativa.

La combinación de las especies se basa en criterios como seguridad alimentaria, repelencia de plagas, productividad, con el fin de contribuir al incremento de ingresos económicos, mejora del suelo de acuerdo con el programa de fertilización, además del aspecto económico a través de la generación de ingresos por la venta de su producción.

SEGUIMIENTO DE CULTIVOS

Se realizaron visitas cada semana para revisar el estado fenológico del cultivo, realizar el plan de

fertilización de acuerdo con la especie de planta se
patógenos que se presentaron de acuerdo con el mo
planteado en la nota técnica 17 y 18.



insectos y
se siguió lo



Figura 5. Seguimiento a plantas cultivadas en policultivos en las parcelas de investigación participativa con productores de Asoagroalzal y Coinpacol.

Durante la cosecha, se seleccionaron los materiales, se revisó el estado fitosanitario del producto final, se pesó el producto cosechado para establecer los rendimientos de las especies (Figura 6).



Figura 6. Cosecha en parcelas de investigación de policultivos con productores participantes del proyecto Root to Food.

DISCUSIÓN

Con el desarrollo e implementación de la metodología de parcelas de investigación participativa, los productores del proyecto Root to Food, establecieron que el policultivo conocido también como multisiembrado o en asocio, es aquel tipo de agricultura donde se aprovecha sembrar y cosechar diferentes tipos de especies vegetales en la misma superficie de una parcela o lote. Además, que permite ampliar la diversidad de los agroecosistemas para mejorar la seguridad alimentaria e ingreso a las familias campesinas de las áreas de estudio, evitando con ello sobrecargar el suelo agrícola como sucede con el monocultivo.

Desde hace muchísimos años el hombre ha logrado alimentarse de los productos que siembra, por medio de plantaciones de diferentes tipos de especies alimentarias. Esto le ha permitido con el correr de los años, conocer el comportamiento de las plantas ante el paso de las diferentes condiciones climáticas.

Con la implementación de policultivos se logra el mayor rendimiento de las papas nativas sembradas en las parcelas, y se conserva de mejor forma posible los recursos naturales, como la preservación del suelo, enemigos naturales, agua, entre otros. Igualmente, con el incremento de



la producción de alimentos, se pueden tener mayores oportunidades de empleo a los pequeños productores y se aumenta la diversidad de especies comestibles. Por ende, el policultivo representa innumerables ventajas y beneficios para los agricultores de las asociaciones involucrados en el proyecto Root to Food.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los policultivos son una práctica agrícola en la que se cultivan diferentes tipos de cultivos en la misma parcela. Esta técnica ayuda a incrementar la biodiversidad en los campos, mejorar la salud del suelo, reducir la erosión y aumentar la productividad. Al plantar diferentes cultivos juntos, se pueden crear sinergias positivas entre las especies vegetales, como control de insectos, malezas y enfermedades, reducción en aplicación de agroquímicos y la optimización del uso de los recursos disponibles. Por ello, los policultivos son una estrategia agrícola sostenible que puede ofrecer múltiples beneficios tanto para los agricultores como para el medio ambiente.

Teniendo en cuenta lo anterior, se recomienda continuar con los policultivos y papas nativas, como práctica agrícola, con el fin de promover la sostenibilidad agrícola y la conservación de la diversidad genética de los cultivos, excelente elección para cualquier agricultor preocupado por el medio ambiente y la calidad de los alimentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, Á. Cruz, J., y Waeger, J. (2019). Ideas para la transición hacia la sostenibilidad del sistema agroalimentario: agricultura familiar, agroecología y nichos sociotécnicos. En Á. Acevedo-Osorio y N., Jiménez-Reinales (comps.). La agroecología. Experiencias comunitarias para la Agricultura Familiar en Colombia. (pp. 13-34). Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO, Editorial Universidad del Rosario.
- Almeida, F. (2000). Alelopatía de las plantas. Fundación instituto Agronómico de Panamá. Londina. Japar. Pp 68.
- Augstburger, F.. 1985. Cultivos asociados en climas templados y fríos de Bolivia. Turrialba, Vol 35, No_ 2, 1985, pp, 117-125
- Clavijo, N., y Sánchez, H. (2019). Agroecología, seguridad y soberanía alimentaria. El caso de los agricultores familiares de Tibasosa, Turmequé y Ventaquemada en Boyacá. En Á. Acevedo-Osorio y N., Jiménez-Reinales (comps.). La agroecología. Experiencias

comunitarias para la Agricultura Familiar en Colombia. (pp. 35-58). Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO, Editorial Universidad del Rosario.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-CORPOICA. (2008). Incorporación de prácticas agroecológicas en los principales sistemas de producción de la localidad de Santa Fe, Distrito Capital. Centro de Investigación Tibaitatá, CORPOICA, Mosquera, Cundinamarca.

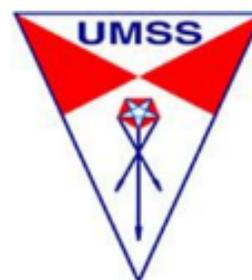
CIF/ASDI/UMSS. 2007. Investigación participativa para el mejoramiento de la producción de forrajes. Resultados y Perspectivas del proyecto en Tiraque. Cochabamba.

Goites, E. (2008). Manual de cultivos para la huerta orgánica familiar. Edición literaria a cargo de Janine Schonwald. 1a ed. Buenos Aires: Inst. Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA.

Gutiérrez y Mercado. 2007. Cereales menores en asociación con leguminosas forrajeras anuales para producción de materia seca en el valle central de Cochabamba. Forrajes y Semillas Forrajeras, volumen 11, febrero de 2007 CIF – La violeta, UMSS, Cochabamba.

Ibarra, J. T., J. Caviedes, A. Barreau y N. Pessa (Eds). 2019. Huertas familiares y comunitarias: cultivando soberanía alimentaria. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. 228 pp.

INSTITUCIONES PARTICIPANTES



21





Secretaría Técnica Administrativa



Con el apoyo de:



www.fontagro.org

Correo electrónico: fontagro@fontagro.org