

1. IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto:

Mejoramiento genético de papa tetraploide como estrategia de sostenibilidad para el sistema productivo en Colombia.

Objetivo principal: Construir poblaciones, evaluar y seleccionar clones tetraploides de papa que respondan a las necesidades del sistema productivo en Colombia, con el propósito de mitigar los diferentes riesgos que impone el cambio climático.

Duración: 12 meses de la vigencia 2024

Valor Total del Proyecto:

TOTAL: \$ 958.971.256

Cofinanciación:

FNFP: \$ 741.266.434

UNIVERSIDAD NACIONAL: \$175.317.410

FEDEPAPA: \$ 42.387.412

Cobertura: El proyecto considera zonas productoras de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

Fecha preparación proyecto: Septiembre 2023

Fecha última modificación: Diciembre 2023

Describe brevemente en que consiste el proyecto

El programa de mejoramiento genético de papa de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia tiene una colección de trabajo con germoplasma diploide y tetraploide en diferentes fases de desarrollo. Esta colección de trabajo es el resultado del trabajo continuo por tres décadas, lo que ha permitido aportes significativos en nuevas variedades de papa para el país. Con el apoyo del FNFP administrado por Fedepapa y partiendo de un grupo selecto de clones avanzados en el 2020, luego del proceso de evaluaciones en PEA ante el ICA, en el año (2023) se lograron registrar tres nuevas variedades de papa (Bachué, Jacky y Villa), las que ya se encuentran en proceso de difusión a los agricultores en diferentes regiones del país y para avanzar en esta fase, es necesario realizar multiplicación de semilla, que en un comienzo corresponde a semilla convencional, utilizando la semilla genética del programa de investigación. En el corto plazo se debe iniciará el proceso de producción de semilla certificada de las variedades. De otro lado, con el conocimiento que se tiene del germoplasma disponible se tienen nuevas familias construidas en 2023, y se proyectan seguir construyendo en el 2024, esto con el propósito de tener poblaciones segregantes que permitan continuar los procesos de evaluación y selección de nuevos clones, que se ajusten a diferentes objetivos de mejoramiento (bióticos o abióticos) en el mediano plazo. Este proyecto constituye el fortalecimiento de la actividad científica en el área de mejoramiento genético de papa en el país, y su propósito es tratar de responder ante los retos que impone en la actualidad la variabilidad y el cambio climáticos. El mejoramiento genético es un área del conocimiento estratégica para el sistema productivo de papa en el país, con la cual además de generación de conocimiento y formación de talento humano, se espera generar innovación y respuesta a múltiples retos y problemáticas de la papicultura en Colombia.

Proponente:

FEDEPAPA - FONDO NACIONAL DE FOMENTO DE LA PAPA – FNFP

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá Carlos Eduardo

Núñez. I.A. M.Sc, Dr. Profesor Asociado

cenuztezl@unal.edu.co

Ejecutor: FEDEPAPA – FNFP y Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá

2. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

2.1. ESTADO DEL ARTE

La papa (*Solanum tuberosum*) tuvo su origen y proceso de domesticación en la región de los Andes. Este tubérculo es consumido por aproximadamente 1.400 millones de personas y presenta una asombrosa diversidad, con más de 4,000 variedades mayormente distribuidas en los Andes, caracterizadas por sus distintos tamaños, colores y formas.

En los Andes, se encuentran 151 especies de papas silvestres, las cuales, aunque poseen un sabor amargo para el consumo humano, ofrecen valiosas características como resistencia natural a plagas, enfermedades y variadas condiciones climáticas. Su capacidad de adaptarse a diferentes altitudes es notable, ya que puede ser cultivada desde el nivel del mar hasta altitudes de 4700 metros. Además, la papa destaca por su eficiencia productiva, generando de dos a cuatro veces más alimentos por hectárea en comparación con los cereales. Asimismo, su rendimiento por unidad de agua supera a otros cultivos alimentarios significativos y es hasta siete veces más eficiente en la utilización del agua que los cereales. Con presencia en más de 100 países, la papa desempeña un papel fundamental en la seguridad alimentaria global (CIP, 2021).

Según el Plan de Ordenamiento Productivo para la Cadena de la Papa en Colombia, las principales demandas de investigación, desarrollo e innovación I+D+i en papa se encuentran asociadas con socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial; material de siembra y mejoramiento genético y manejo de cosecha, poscosecha y transformación. Dentro de estos puntos el mejoramiento genético representa una valiosa herramienta para impactar a los agricultores con variedades modernas, así como el desarrollo de tecnologías apropiables por zonas y sistemas productivos, permitiendo disminuir los costos unitarios de producción y el mejoramiento de la calidad e inocuidad del alimento.

En Colombia diferentes entidades han desarrollado procesos de mejoramiento genético de papa como lo son el ICA, Corpoica en la actualidad Agrosavia y la Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ciencias Agrarias (FCA). El programa de mejoramiento genético de papa de la FCA -UNAL, ha registrado variedades de papa de año en dos momentos diferentes: en 2002 las variedades Betina, Pastusa Suprema y Roja Nariño y, en el 2005, las variedades Esmeralda, Punto Azul y Rubí.

En Colombia, hasta el año 2009 se tenían registradas oficialmente ante el ICA 38 variedades de papa de año (tetraploides), y cinco de papa criolla (diploides) (Ñústez, 2011). Entre 2010 y 2018 se registraron nueve variedades diploides más (Criolla Dorada, Criolla Ocarina, Criolla Sua Pa, Milagros, Paola, Paysandú, Primavera, Violeta y Sol Andina) y la variedad tetraploide Perla Negra (Ñústez, 2020). A partir de 2017 se difundió e incrementó la siembra de un clon sin registro llamado Superior, el cual de acuerdo con FEDEPAPA (2021) representó el 60% de abastecimiento de papa, para el departamento de Cundinamarca. En los siguientes años Agrosavia registró otras variedades diploides y McCain Andina registró la variedad Bacatá para la industria de bastón.

En el 2023, con el apoyo del Fondo Nacional de Fomento de la Papa administrado por FEDEPAPA, el programa de investigación registró ante el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, tres nuevas variedades tetraploides para la papicultura colombiana, ellas son: Bachué, Jacky y Villa.

2.2. SITUACIÓN ACTUAL

El trabajo en mejoramiento genético se desarrolla en plazos relativamente largos, debido a los procesos prolongados de selección-evaluación-selección, que terminan en la posibilidad de registrar nuevas variedades que, en lo posible, deben de contribuir con una agricultura más sustentable y de mayor competitividad.

El presente proyecto lleva 3.5 años de apoyo de parte del FNFP administrado por Fedepapa. En este periodo de tiempo, gracias a los avances previos que tenía el programa de mejoramiento genético de papa de la UNAL, fue posible en el año 2023 registrar tres

nuevas variedades de papa de año: Bachué, Jacky y Villa, con características agronómicas sobresalientes, las cuales en este mismo año iniciaron fase de divulgación y trabajo de transferencia de parte de los colegas agrónomos del FNFP que tienen como responsabilidad realizar extensión en los principales departamentos productores. Para continuar con la divulgación y lograr adopción de las nuevas variedades, es necesario realizar multiplicación de semilla de parte del programa de investigación, mientras se inicia el proceso formal de producción de semilla de papa iniciando por material prebásico. El proceso hasta el momento se puede catalogar de exitoso, en las diferentes regiones se ha observado buena receptividad por los nuevos materiales y los agricultores en general perciben las ventajas que tienen frente a los actualmente cultivados.

En otro frente del programa de mejoramiento se han construido múltiples familias TPS, que requieren ser sembradas para construir nuevas poblaciones segregantes para selección (BS1), además, se tienen nuevas poblaciones segregantes con primera evaluación de campo (BS2), en la cual se seleccionaron clones promisorios para continuar el proceso de evaluación y aumento de semilla de los mejores, de tal manera que se vayan perfilando los clones avanzados que en el mediano plazo podrán ser propuestas para registro de nuevas variedades. Para que esto ocurra los procesos de evaluación deben ser rigurosos y se involucrarán los caracteres relevantes que son una necesidad para mitigar problemas importantes de la papicultura nacional. Este es un proceso de varios años.

Dada la situación que se presenta de alta importación de papa procesada, principalmente bastón congelado, es necesario enfatizar en la selección de material promisorio para este sector de la industria, es decir, se requieren genotipos de forma larga y buenas características agronómicas. Esta es una oportunidad que se está trabajando en el proyecto, y su impacto potencial será mejorar la competitividad nacional en este renglón que crece de consumo. Si no tenemos adecuada materia prima, las importaciones seguirán creciendo.

En la actualidad es evidente la respuesta de desadaptación de algunas variedades en algunas ecorregiones, al igual que respuestas favorables y desfavorables al estrés por déficit hídrico en las variedades existentes, entre muchas otras que están por verse. Esta

situación plantea la necesidad de mantener activa la investigación en mejoramiento genético para la especie, las diferentes problemáticas mencionadas requieren alta atención en las bases genéticas que se tienen en los materiales cultivados, seguramente cada vez será muy importante contar con genotipos diversos en los campos de cultivo, con proyección de renovación de mediano plazo de variedades, todo ello con el fin de mitigar el impacto negativo sobre el sistema productivo y propender por su sostenibilidad.

Un resultado colateral será la formación de talento humano a diferentes niveles, también propender por motivar a los jóvenes para que se interesen por la investigación y el desarrollo en el sector productivo de la papa. El relevo generacional es una necesidad para garantizar un futuro.

2.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD

Debido a la tendencia de incrementos en la temperatura global, los eventos de variabilidad climática se han incrementado y, el sistema productivo de la papa no es ajeno a diferentes tipos de impacto. En el evento de los incrementos de precipitación, la problemática de patógenos tanto en follaje como de suelo, son de mayor severidad y, en el caso contrario, incremento en los periodos secos, el efecto sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas también tienen impacto negativo. Los patógenos son biológicamente muy activos y, su variación poblacional, producto de la acumulación de mutaciones en el tiempo, genera como respuesta mayor severidad de las enfermedades en las diferentes variedades, incluso en las que en el pasado se liberaron con respuesta de resistencia, es decir, hay que analizar de manera continua la interacción huésped patógeno. La principal estrategia de mitigación de esta problemática es la generación relativamente continua de variedades utilizadas para siembra, para lograrlo es necesario trabajar de manera continua en mejoramiento genético.

Con los eventos de variabilidad climática, especialmente los asociados con sequía, que implican incrementos en el promedio de la temperatura, se está aumentando el riesgo de la problemática de virus, ya que este cambio favorece potencialmente la dinámica poblacional de sus diferentes vectores y, en nuestro país, no se ha trabajado en el desarrollo de bases genéticas para la resistencia a los principales virus. El incremento de los periodos de estrés

por déficit hídrico, demanda para el entendimiento de su efecto en las diferentes variedades, estudios específicos en fisiología y, el uso de nuevas tecnologías disponibles para hacerlo, son una necesidad para lograr mayor eficiencia frente a las estrategias convencionales.

Algo similar está pasando con los patógenos emergentes (hongos de suelo y nemátodos), sobre los cuales no se conoce en el país la respuesta del germoplasma disponible y es necesario avanzar en estos estudios para intentar apoyar su mitigación en el mediano plazo.

2.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad es evidente la respuesta de desadaptación de algunas variedades en algunas ecorregiones, al igual que respuestas favorables y desfavorables al estrés por déficit hídrico en las variedades existentes, entre muchas otras que están por verse. Esta situación plantea la necesidad de mantener activa la investigación en mejoramiento genético para la especie, las diferentes problemáticas mencionadas requieren alta atención en las bases genéticas que se tienen en los materiales cultivados, seguramente cada vez será muy importante contar con genotipos diversos en los campos de cultivo, con proyección de renovación de mediano plazo de variedades, todo ello con el fin de mitigar el impacto negativo sobre el sistema productivo y propender por su sostenibilidad.

En el Plan de Ordenamiento Productivo para la Cadena de la Papa en Colombia (POP 2023), se menciona al mejoramiento genético como una de las principales demandas de conocimiento en las agendas de I+D+i del sistema productivo y una potencial amenaza si no genera un cambio en el desarrollo competitivo del país. Aunado a esto, la carencia de recursos no es solo económica, también es notorio que el sector de la investigación en papa es deficitario en laboratorios y equipos de última tecnología como los requeridos para hacer mejoramiento genético con biotecnología.

Debido estos antecedentes es menester por parte de Fedepapa como administrador del Fondo Nacional del Fomento de la papa fortalecer la alianza con el programa de Mejoramiento

	FICHA TÉCNICA PROYECTO		
	VERSIÓN: 05	FECHA: 15-05-2023	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62

genérico de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia – sede Bogotá con el fin de seguir aportando soluciones tangibles a esta problemática nacional.

2.5. OBJETIVO GENERAL

Construir poblaciones, evaluar y seleccionar clones tetraploides de papa que respondan a las necesidades del sistema productivo en Colombia, con el propósito de mitigar los diferentes riesgos que impone el cambio climático.

2.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar evaluación de clones avanzados del programa de mejoramiento genético de papa de la UNAL (PMGP-UNAL), en pruebas regionales en el altiplano cundiboyacense, para seleccionar potenciales nuevas variedades.
2. Evaluar en campo la respuesta a gota y variables agronómicas relevantes, del grupo de clones BS2 seleccionados en 2023, para avanzar en la generación de nuevos clones promisorios.
3. Obtener nuevas familias y poblaciones segregantes a partir de familias TPS generadas en el 2023, para evaluación posterior frente a factores bióticos y abióticos.
4. Realizar estudios de respuesta a estrés hídrico en diferentes bioensayos para desarrollar protocolos encaminados a realizar procesos de selección en poblaciones segregantes.
5. Realizar estudios de respuesta al patógeno *Verticillium* spp en clones avanzados y germoplasma seleccionado del PMGP-UNAL.
6. Complementar estudios para el desarrollo del protocolo de evaluación de la interacción *Spongospora subterranea* y papa, orientados a evaluar y seleccionar germoplasma con respuesta de resistencia.
7. Mantener el germoplasma de papa (diploide y tetraploide) que posee el PMG-UNAL en la granja San Jorge del ICA, el cual es resultado del trabajo de varias décadas.

	FICHA TÉCNICA PROYECTO			
FEDERACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE PAPA	VERSIÓN: 05	FECHA: 15-05-2023	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

3. MARCO LÓGICO

MARCO LÓGICO						
PROYECTO	Mejoramiento genético de papa tetraploide como estrategia de sostenibilidad para el sistema productivo en Colombia					
PROGRAMA	INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA					
OBJETIVO GENERAL:	Construir poblaciones, evaluar y seleccionar clones tetraploides de papa que respondan a las necesidades del sistema productivo en Colombia, con el propósito de mitigar los diferentes riesgos que impone el cambio climático					
DESCRIPCIÓN GENERAL:	El programa de mejoramiento genético de papa de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia tiene una colección de trabajo con germoplasma diploide y tetraploide en diferentes fases de desarrollo. Esta colección de trabajo es el resultado del trabajo continuo por tres décadas, lo que ha permitido aportes significativos en nuevas variedades de papa para el país. Con el apoyo del FNFP administrado por Fedepapa y partiendo de un grupo selecto de clones avanzados, en el presente año se lograron registrar tres nuevas variedades (Bachué, Jacky y Villa), las que ya se encuentran en proceso de disseminación a los agricultores en diferentes regiones del país y para avanzar en esta fase se requiere realizar multiplicación de semilla. De otro lado, con el conocimiento que se tiene del germoplasma disponible se tienen construidas nuevas familias y se proyectan seguir construyendo, ello con el propósito de tener poblaciones segregantes con las cuales iniciar procesos de evaluación y selección de nuevos clones, que se ajusten a diferentes objetivos de mejoramiento (bióticos o abióticos) en el mediano plazo. Este proyecto constituye el fortalecimiento de la actividad científica en el área de mejoramiento genético de papa en el país, y su propósito es tratar de responder ante los retos que impone en la actualidad la variabilidad y el cambio climáticos. El mejoramiento genético es un área del conocimiento estratégica para el sistema productivo de papa en el país, con la cual además de generación de conocimiento y formación de talento humano, se espera generar innovación y respuesta a múltiples retos y problemáticas de la papicultura en Colombia.					
VALOR PROYECTO:	\$ 958.971.256					
ACCIONES		INDICADOR ECONÓMICO	TIPO DE INDICADOR	METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS*
*Eventos que pueden llevar al no cumplimiento de la acción						
1. Realizar evaluación de clones avanzados del programa de mejoramiento genético de papa de la UNAL (PMGP-UNAL), en pruebas regionales en el altiplano cundiboyacense, para seleccionar potenciales nuevas variedades						
Establecimiento de seis pruebas regionales en municipios del altiplano cundiboyacense		# de parcelas establecidas con pruebas regionales	Impacto	6	Contratos para Pruebas regionales en fincas de agricultores	Eventos climaticos que no permitan realizar las pruebas -Disponibilidad del recurso económico

 FEDERACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE PAPA	FICHA TÉCNICA PROYECTO			 FONDO NACIONAL DE FOMENTO DE LA PAPA
	VERSIÓN: 05	FECHA: 15-05-2023	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

					por parte del Fondo Parafiscal
Multiplicación en parcelas de agricultores de semilla convencional de las variedades Bachué, Jacky y Villa	# de contratos de multiplicación de material	Gestión	3	Contrato para la multiplicación de material vegetal en fincas de agricultores	Disponibilidad de material vegetal - Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
Selección y contratación de personal	# de profesionales contratados	Gestión	3	Contrato de profesionales	Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal, cumplimiento del perfil del profesional.
2. Evaluar en campo la respuesta a gota y variables agronómicas relevantes, del grupo de clones BS2 seleccionados en 2023, para avanzar en la generación de nuevos clones promisorios.					
Evaluación en campo de 360 clones iniciales del programa de mejoramiento de papa, seleccionados en el BS2 de año 2023	# de informes realizados	Impacto	1	Informe técnico de los resultados de evaluación de los clones en proceso de selección	Eventos climáticos que no permitan realizar las pruebas -Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
Publicaciones científicas	# de publicaciones sometidas/ # de publicaciones esperadas	Resultado	1	Reportes de sometimiento	Los escritos no sean aceptados por las revistas científicas
3. Obtener nuevas familias y poblaciones segregantes a partir de familias TPS generadas en el 2023, para evaluación posterior frente a factores bióticos y abióticos.					

	FICHA TÉCNICA PROYECTO			
FEDERACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE PAPA	VERSIÓN: 05	FECHA: 15-05-2023	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

Obtención de nuevas familias a partir del bloque de parentales del programa de mejoramiento	# de informes realizados	Impacto	1	Informe del avance de obtención de nuevas familias segregantes en la granja San Jorge.	Eventos climaticos que no permitan realizar las pruebas -Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
Obtención de nuevas poblaciones segregantes a partir de las familias construidas por el programa de mejoramiento genético en el 2023.	# de informes realizados	Impacto	1	Informe del avance de obtención de las nuevas familias segregantes en la granja San Jorge.	Eventos climaticos que no permitan realizar las pruebas -Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
4. Realizar estudios de respuesta a estrés hídrico en diferentes bioensayos para desarrollar protocolos encaminados a realizar procesos de selección en poblaciones segregantes.					
Estudios de la respuesta a estrés hídrico de las nuevas variedades registradas en el 2023.	# de informes realizados	Impacto	1	Informe de resultados de la respuesta de las nuevas variedades registradas.	Eventos climaticos que no permitan realizar las pruebas -Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
Evaluaciones de planes de fertilización en las nuevas variedades registradas en el 2023.	# de informes realizados	Impacto	1	Informe de resultados de la respuesta de las nuevas variedades registradas.	Eventos climaticos que no permitan realizar las pruebas -Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
5. Realizar estudios de respuesta al patógeno <i>Verticillium</i> spp en clones avanzados y germoplasma seleccionado del PMGP-UNAL.					

 FEDERACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE PAPA	FICHA TÉCNICA PROYECTO			 FONDO NACIONAL DE FOMENTO DE LA PAPA
	VERSIÓN: 05	FECHA: 15-05-2023	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

Realización de bioensayos para el desarrollo de un protocolo que permita la evaluación de la interacción de genotipos de papa con <i>Verticillium</i> spp	# de informes realizados	Impacto	1	Informe de resultados de la respuesta de las nuevas variedades registradas	Eventos climaticos que no permitan realizar las pruebas -Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
6. Complementar estudios para el desarrollo del protocolo de evaluación de la interacción <i>Spongospora subterranea</i> y papa, orientados a evaluar y seleccionar germoplasma con respuesta de resistencia					
Realización de bioensayos para el desarrollo de un protocolo que permita la evaluación de la interacción de genotipos de papa con <i>Spongospora subterranea</i>	# de informes realizados	Impacto	1	Informe de resultados de la respuesta de las nuevas variedades registradas	Eventos climaticos que no permitan realizar las pruebas -Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
7. Mantener el germoplasma de papa (diploide y tetraploide) que posee el PMG-UNAL en la granja San Jorge del ICA, el cual es resultado del trabajo de varias décadas.					
Multiplicación para mantenimiento del germoplasma de papa 2X y 4X del programa de mejoramiento.	# de informes realizados	Gestión	1	Informe del resultado de multiplicación del germoplasma en la granja San Jorge	Eventos climaticos que no permitan realizar las pruebas -Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
Selección y contratación de personal de campo	# personas contratadas	Gestión	1	contrato	Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal, cumplimiento del perfil

4. ASPECTOS TÉCNICOS

4.1. CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN EN DONDE SE EJECUTARÁ EL PROYECTO

El proyecto se desarrollará en los 2 departamentos más importantes de la producción de papa en Colombia, donde se concentra el 65% de la producción nacional. Según el área de estudios económicos de FEDEPAPA - FNFP, para el 2024, el área sembrada se proyecta en 108.991 ha, con un rendimiento promedio de 22,84 t/h y una producción en 2.489.042 ton, donde el 38% del área está ubicada en Cundinamarca, el 27% en Boyacá, 19% en Nariño, 5% Antioquia; y se producen cerca de 2.52 millones de toneladas. En su producción se encuentran vinculadas 110 mil familias y se generan aproximadamente 300.000 empleos entre directos e indirectos por año, donde cerca del 47% de los productores se encuentra en el departamento de Cundinamarca, 23% en Boyacá y 17% en Nariño, los demás en el resto del país. Es el cultivo con mayor demanda de fungicidas e insecticidas y el segundo de fertilizantes se síntesis química después del café. (FNFP, 2018)¹

Las principales características de los departamentos de influencia del proyecto son:

Cundinamarca:

- ✓ Los principales municipios productores son Villapinzón, Chocontá, Tausa, Bogotá, Subachoque, Pasca, Zipaquirá, Carmen de Carupa, Lenguaque y Guasca.
- ✓ Las principales variedades sembradas son Superior, Diacol Capiro, Pastusa Suprema, Parda Pastusa, ICA Única y Criolla Colombia.
- ✓ Es el principal departamento proveedor de papa para procesamiento industrial (Diacol Capiro), con rendimientos superiores a las 40 t ha⁻¹.
- ✓ Es el segundo departamento en número de productores.
- ✓ El mercado de Corabastos es el referente a nivel nacional para la fijación de precios de papa al productor.

¹Sistemas de Información, 2016. Fedepapa-Fondo Nacional del Fomento de la Papa.

	FICHA TÉCNICA PROYECTO			
	VERSIÓN: 05	FECHA: 15-05-2023	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

- ✓ Desde este departamento se envía producto para el Eje Cafetero, Medellín, la Costa Atlántica y los Llanos Orientales, principalmente.

Boyacá:

Se produce papa en 82 municipios, siendo los principales Ventaquemada, Siachoque, Toca, Chíquiza, Cómbita, Motavita, Soracá, Tunja, Úmbita, Saboyá, Arcabuco y Samacá.

- ✓ Las principales variedades sembradas son Superior, Pastusa Suprema, Diacol Capiro, ICA Única, Tuquerreña, Betina, Rubí, Parda Pastusa y Criolla Colombia. El 95% se destina al consumo en fresco y el 5% al procesamiento industrial.
- ✓ Es el principal departamento en número de productores con un 45%.
- ✓ Sus principales mercados son Bogotá, los departamentos de Santander, Norte de Santander, Meta, Casanare, así como, algunos de la Costa Atlántica.
- ✓ Dado el alto número de productores, es necesario promover la organización empresarial con el propósito aumentar la competitividad y reducción de los costos de producción principalmente en los agro insumos.
- ✓ Se vienen desarrollando por parte de algunas asociaciones de productores, actividades de comercialización, posicionamiento con variedades nativas cuyo destino principal son Restaurantes Gourmet en Bogotá.

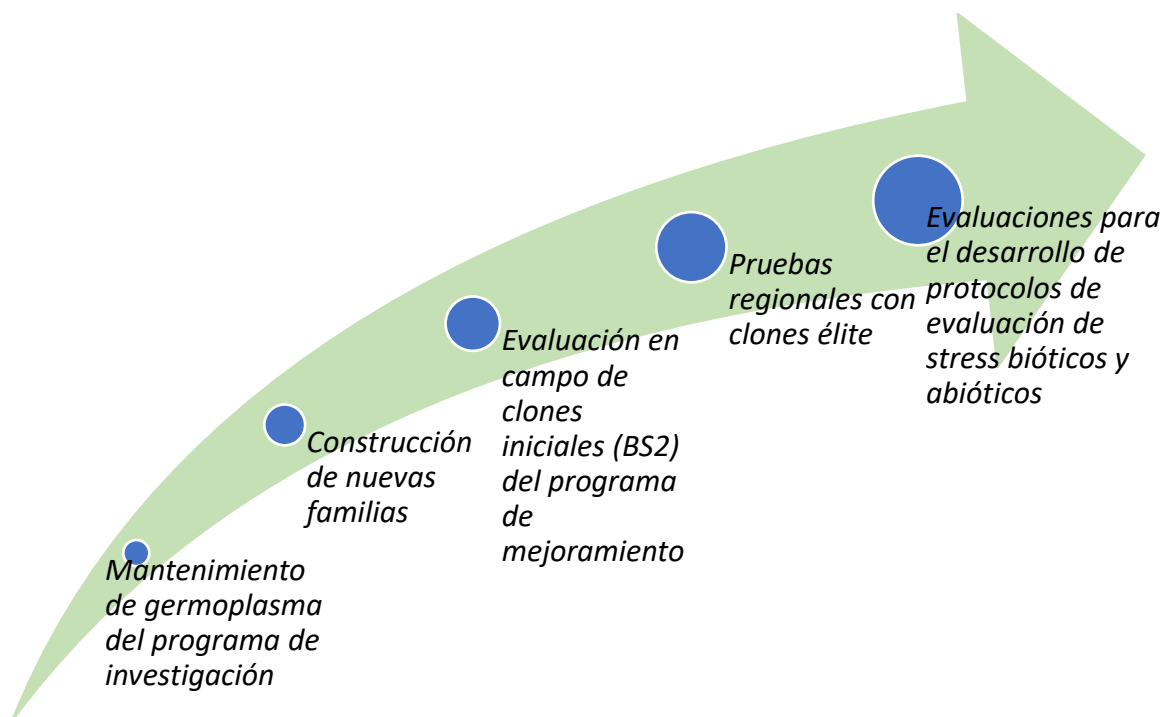
4.2. COMPONENTE TÉCNICO

El trabajo se desarrollará con un equipo técnico conformado por 1 director de proyecto, 3 profesionales en mejoramiento genético y 1 técnico de campo; que contarán con equipos de campo como GPS, celulares con plataformas de seguimiento y evaluación, potenciómetros, medidores de Ca, K, Mg, en campo; Chlorophyll Meter (SPAD) entre otros. Además, se contará con el apoyo de estudiantes en pasantía y estudiantes auxiliares del pregrado de ingeniería agronómica de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

 FEDERACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE PAPA	FICHA TÉCNICA PROYECTO			 FONDO NACIONAL DE FOMENTO DE LA PAPA
	VERSIÓN: 05	FECHA: 15-05-2023	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

5.1. METODOLOGÍA



El proceso de inicio del proyecto se realiza con la contratación de 3 profesionales en ingeniería agronómica que desarrollan su actividad en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, los cuales tiene las siguientes funciones:

- ✓ Realizar siembra, supervisión y seguimiento técnico de las pruebas regionales que se establezcan con clones avanzados, en los municipios seleccionados en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.
- ✓ Evaluar y registrar en base de datos la información de variables morfológicas y agronómicas que se requieran, en los clones sembrados en las pruebas regionales.
- ✓ Evaluar y registrar en bases de datos las variables agronómicas requeridas en el grupo de clones avanzados que se encuentran en proceso de selección en la localidad donde se siembren.
- ✓ Realizar seguimiento técnico y mantener el registro actualizado en base de datos del germoplasma que se conserva en la granja San Jorge.

- ✓ Realizar el montaje del bloque de cruzamientos y monitorear el desarrollo del programa de cruces que se indique.
- ✓ Apoyar la siembra, seguimiento técnico y registro de variables agronómicas en los experimentos de fertilización que se programen por la dirección del proyecto.
- ✓ Apoyar la elaboración de informes que se requieran en la vigencia del proyecto.
- ✓ Participar cuando sea pertinente en las reuniones que programe la dirección técnica de Fedepapa- FNFP.
- ✓ Apoyar otras labores relacionadas con el programa de investigación según indicación de la dirección del proyecto.

Estos profesionales inician su actividad con la capacitación anual, donde se dan las indicaciones generales de los proyectos y se socializan los procesos y procedimientos necesarios para el desarrollo de los proyectos del FNFP. Se les entrega elementos de identificación debido a su interacción en campo con los productores aportantes de la cuta de fomento.

Mantenimiento de germoplasma del programa de investigación. El programa de mejoramiento genético de papa de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia ha construido durante tres décadas desde su inicio, una colección de trabajo de germoplasma de papa, tanto a nivel diploide como tetraploide, la cual se mantiene en condiciones de confinamiento en la granja San Jorge del ICA.

Esta colección reúne genotipos que han sido introducidos por el programa en diferentes proyectos, al igual que un amplio número de clones que se han construido y seleccionado en el tiempo, con diferentes fondos genéticos. Este material requiere manejo y multiplicación para su mantenimiento, ya que constituye una importante fuente de genes para el programa de investigación (Figura 1).



Figura 1. Mantenimiento de germoplasma

Construcción de nuevas familias. En el año 2023 el programa realizó un bloque de cruzamientos entre parentales seleccionados en la granja ICA-San Jorge, este proceso de construcción de nuevas familias continuará en el año 2024 (tabla 1).

Tabla 1. Genealogía y emergencia de cada familia

Familia	Madre	Padre	#Semillas sembradas	Emergencia	%
1	Roja Nariño	170	63	60	95,2
2	793	90FM	92	37	40,2
3	90FM	170	27	23	85,2
4	90FB	1032	30	28	93,3
5	793	C1	57	51	89,5
6	Unica	170	69	66	95,7
7	170	C1	8	7	87,5

FICHA TÉCNICA PROYECTO

VERSIÓN: 05

FECHA: 15-05-2023

CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62

8	Monserate	C1	50	48	96,0
9	CIP-5	Rubí	3	2	66,7
10	1032	90FM	66	22	33,3
11	Esmeralda	793	92	84	91,3
12	CIP-34	Rubí	2	0	0,0
13	1032	OP-Combita	216	181	83,8
14	490	CIP-24	226	218	96,5
15	Clon 27	CIP-24	367	349	95,1
16	968	CIP-24	251	196	78,1
17	291	90FM	207	185	89,4
18	Betina	CIP-24	255	218	85,5
19	Esmeralda	C1	170	160	94,1
20	793	CIP-24	194	102	52,6
21	CIP-34	CIP-24	258	218	84,5
22	968	90FM	164	66	40,2
TOTAL			2867	2321	81,0%

En el bloque de cruzamientos de parentales tetraploides se realizaron un total de 1136 cruzamientos entre 33 genotipos diferentes que presentaron una prolongada floración. De estos cruzamientos 178 resultaron como eventos exitosos, es decir se dio la formación de frutos y se construyeron 131 nuevas familias para el programa de mejoramiento genético, las cuales serán parte del proceso de construcción de la vigencia 2024 (Figura 2).



Figura 2. Trasplante semillero

Evaluación en campo de clones iniciales (BS2) del programa de mejoramiento: Un grupo de 360 clones que se han seleccionado a partir del BS2 sembrado en el año 2023, se requieren evaluar en campo en parcelas de evaluación sin replicación (BS3), para corroborar su respuesta a la gota (*Phytophthora infestans*), vigor, arquitectura de planta, rendimiento potencial, características de tubérculo y variables de postcosecha. Esta evaluación permitirá seleccionar los clones de mejor respuesta, con los cuales se continuarán los procesos de selección en los siguientes años, al igual que incrementar la semilla genética de ellos. Luego de que se terminan de realizar las evaluaciones en campo el material cosechado es llevado de cada una de las localidades al municipio de Villapinzón en el centro de acopio en el área establecida para su selección y almacenaje. De esta fase se realizará el envío de muestras para la clasificación genómica de los materiales promisorios del programa de mejoramiento genético, con el fin de caracterizar los marcadores moleculares que proporcional la resistencia a gota y virus en papa. Este proceso se llevará a cabo con la participación del Centro Internacional de la Papa (CIP) como aliado estratégico de este proyecto.

Pruebas regionales con clones élite. Con los clones avanzados que fueron seleccionados en las pruebas regionales del año 2023, se proyecta establecer seis (6) nuevas pruebas regionales en municipios del altiplano cundiboyacense, tres de ellas en lo posible en cotas alrededor de los 2550 msnm todas con material divulgativo para su identificación. Estas evaluaciones permitirán decidir si se cuenta con material promisorio para ser propuesto al proceso de registro de nuevas variedades. El desarrollo de esta actividad cuenta con la información de 8 estaciones meteorológicas adquiridas por el proyecto en la vigencia 2021 y que aportan sustento científico a las variables que se evalúan en campo.

Se requieren contratos que cubran el pago por el uso del suelo, mecanización de terrenos y de la mano de obra que se requiere para realizar las diferentes labores de mantenimiento del cultivo en las diferentes localidades donde se realizarán las parcelas de observación, pruebas regionales con clones avanzados y parcelas de multiplicación de las nuevas variedades registradas. Este proceso se valida con organizaciones de productores aportantes de la cuota de fomento y que cumplan con los requisitos jurídicos, contables y técnicos para el completo desarrollo de la actividad, los insumos agrícolas, análisis de suelo, foliares requeridos para las diferentes pruebas realizadas, son entregados por el proyecto y supervisados por los profesionales de campo, que realizan seguimiento detallados del avance del ciclo productivo.

Luego de que se terminan de realizar las evaluaciones en campo el material cosechado es llevado de cada una de las localidades al municipio de Villapinzón en el centro de acopio en el área establecida para su selección y almacenaje. Debido al aumento del material vegetal para procesar se requiere la compra de 200 canastillas adicionales a las que ya se tienen en el proyecto.

Estudiar variables fisiológicas y respuesta a planes de fertilización de las nuevas variedades (Bachué, Jacky y Villa) en diferentes ambientes de evaluación. Las nuevas variedades registradas requieren como complemento el desarrollo de planes de fertilización derivados de evaluaciones en experimentos replicados en diferentes condiciones de suelo. Durante su desarrollo se realizarán medidas de clorofilas con SPAD, se registrarán

imágenes espectrales con drone Mavic 3M, las cuales servirán de apoyo en la evaluación de la respuesta fenotípica de las plantas a los tratamientos evaluados, así como también el registro de la fenología en los diferentes experimentos. Se empleará un sensor de fenotipado de alto rendimiento con el fin de poder establecer parámetros contrastantes, que permitan determinar cuáles son los factores de mayor preponderancia que conllevan al desarrollo exitoso de un cultivo de papa de las nuevas variedades y de los clones promisorios del programa de mejoramiento genético. Estos resultados serán publicados en una revista científica con el fin de mostrar los avances en esta temática.

Evaluaciones para el desarrollo de protocolos de evaluación de estreses bióticos y abióticos. Los clones avanzados y germoplasma disponible del programa se evaluarán en condiciones semicontroladas, para analizar la respuesta de variables fisiológicas relacionadas con estrés hídrico, en diferentes estados fenológicos, utilizando en lo posible equipos con sensores remotos, con los cuales se busca identificar variables indirectas que sean indicadoras de diferencias entre genotipos para la variable y que se conviertan en apoyo para procesos de selección. Se continuará con la evaluación de la respuesta en germoplasma de interés en el PMGP-UNAL a la enfermedad causada por *Verticillium* spp., patógeno en el cual se tienen avances de evaluación. Adicionalmente, los estudios encaminados a desarrollar y validar un protocolo que permita evaluar la interacción *Spongospora subterranea* – Papa, que tendrá como referencia lo que se ha avanzado en el año 2023. Se realizarán diversos bioensayos en condiciones de laboratorio e invernadero, utilizando genotipos seleccionados por su respuesta a la enfermedad y genotipos de respuesta desconocida. El propósito es que se desarrolle una herramienta que se pueda utilizar para conocer la respuesta al patógeno en genotipos de colección o de poblaciones segregantes. Estas pruebas serán desarrolladas en los invernaderos de la Universidad Nacional de Colombia, en los cuales se realizará el apoyo con los estudiantes auxiliares en el desarrollo de estas investigaciones, con la tutoría de los profesores el área de fitopatología de la UNAL a los cuales se apoyarán con los insumos requeridos para su desarrollo.

Debido al incremento de las actividades de investigación que se han desarrollado con el proyecto y los resultados de gran impacto en el área del mejoramiento genético, se plantea hacer el sometimiento de un artículo científico de los resultados obtenidos a una revista científica indexada para su publicación.

Multiplicación de semilla de las nuevas variedades: Las nuevas variedades registradas ante el ICA en el año 2023 (Bachué, Jacky y Villa) requieren multiplicación de semilla, dado que este proceso toma varios años por la ruta de producción de material de semilla prebásica hasta certificada, se continuará con la multiplicación convencional de semilla seleccionada en 2 campos de asociaciones de productores o productores aportantes de la cuota de fomento, bajo la modalidad de contrato de servicios por el área sembrada y las actividades de mano de obra requeridas para el desarrollo del cultivo convencional de papa. Se estima tener 0.75 hectáreas en cada lote con una producción estimada de 37.5 Ton/Ha y esta será llevada al municipio de Villapinzón al centro de acopio en el área establecida para su selección y almacenaje. Esta semilla es utilizada en las pruebas del proyecto en investigación y en mayor medida en el proyecto de Implementación y transferencia de Tecnología (ITPA), para el montaje de las parcelas demostrativas en el marco de las ECAs como estrategia de difusión y transferencia del material genético a nivel nacional a corto plazo.

Debido al alto impacto que tuvo el lanzamiento de las 3 nuevas variedades a nivel nacional (Bachué, Villa y Jacky) y su conexión directa con los proyectos Implementación y transferencia de Tecnología en papa (ITPA) y Diseño, desarrollo de un esquema de producción integrado de semillas certificada de papa en fase I, es necesario realizar con la Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias -Sede de Bogotá un contrato para la *“Asesoría para el programa de investigación y transferencia de tecnología de Fedepapa- FNFP”*, mediante la asesoría del profesor Carlos Eduardo Núñez López, donde se enmarca en los siguientes objetivos específicos dado que el tiempo de contrapartida existente en el proyecto no cubre todas las temáticas adicionales que se describen a continuación:

- ✓ Asesorar y supervisar experimentos relacionados con el ajuste agronómico de las nuevas variedades de papa registradas por el proyecto de mejoramiento genético

de papa (PMGP) de la UNAL, financiado por el FNFP administrador por la Federación Colombiana de Productores de Papa – FEDEPAPA a nivel nacional.

- ✓ Establecer el protocolo que requiere el personal técnico del proyecto de Implementación y transferencia de tecnología en el sector productivo de papa “ITPA” Fedepapa-FNFP, para el establecimiento, desarrollo y seguimiento de las parcelas demostrativas que se realizarán con las nuevas variedades de papa, en los departamentos donde el proyecto tiene cobertura.
- ✓ Asesorar y supervisar el manejo y la multiplicación de semilla convencional de las nuevas variedades de papa registradas por el PMGP-UNAL, en campos de agricultores en el altiplano cundiboyacense.
- ✓ Realizar seguimiento al proceso de multiplicación de material prebásico de las nuevas variedades, del proyecto diseño y construcción de un sistema productivo de semilla certificadas de papa fase I financiado por FNFP administrador por la Federación Colombiana de Productores de Papa – FEDEPAPA.

Por último, se van a generar unas salidas a campo en los departamentos de Nariño, Antioquia, Cauca y Santanderes en compañía del fitomejorador con el fin de realizar evaluaciones en campo de material vegetal del programa de mejoramiento genético en estos departamentos y realizar colectas de variedades nativas con el fin de enriquecer el banco de germoplasma del proyecto

5.2. ACTORES INVOLUCRADOS

En el desarrollo del proyecto se contará con la participación de (i) productores de papa de Cundinamarca y Boyacá, (ii) Fondo Nacional del Fomento de la Papa, (iii) Fedepapa y (iv) Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia. El primer actor facilitará campos para evaluación de clones. Los actores ii y iii además de apoyar administrativa y financieramente la investigación, apoyarán logística y fases de evaluación en campo. El actor iv, tendrá a cargo la ejecución de la investigación y divulgación de los resultados obtenidos.

	FICHA TÉCNICA PROYECTO			
	VERSIÓN: 05	FECHA: 15-05-2023	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

5.3. ESQUEMA OPERATIVO PARA EL PROYECTO

- ✓ 1 director de Proyecto
- ✓ 3 extensionistas (profesionales Ingeniero(a) Agrónomo(a))
- ✓ 4 estudiantes en pasantía
- ✓ 8 estudiantes auxiliares
- ✓ 1 operario de campo

5.4. DIVULGACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL PROYECTO

La divulgación de la información se realizará principalmente a través de la página oficial del administrador, <http://www.fedepapa.com/fedepapa.html>, los comités municipales y regionales; redes sociales como Facebook, X, Instagram; periódicos de ámbito agropecuario, programas de televisión enfocados en el sector agropecuario, banderines informativos, cartillas entre otros del Fondo Nacional del Fomento de la Papa y de FEDEPAPA.

6. IMPACTOS DEL PROYECTO

6.1. IMPACTO SOCIAL

Con la oferta de valor del presente proyecto, se espera contribuir con un cambio en la estructura antrópica del sector, a partir de la construcción de un tejido social fundamentado en la confianza, en la participación, en la toma de decisiones por consenso, a través de la demostración de método básicamente, en la agremiación y en la equidad de género, de cultura y de edad. En la medida en que el productor papero y su familia se sienta respaldada y acompañada por esquemas productivos llamativos y confiables, se incrementará la esperanza en el oficio, se sostendrá la retención del agricultor en su parcela y se cambiará el esquema de oportunidades para la población rural joven, además se pretende generar un cambio en cuanto a la adopción e implementación de tecnologías por parte de los productores de papa

6.2. IMPACTO ECONÓMICO

Se pretende incrementar la productividad del cultivo en calidad y cantidad, la disminución de los costos de producción de los agricultores en aspectos como, planes de fertilización y manejos de plagas y enfermedades, aspectos que permiten un alto nivel de competitividad y menos dependencia de las cadenas de comercialización convencionales, esto con la iniciativa del trabajo grupal y con el uso de avances tecnológicos como variedades con buena adaptabilidad al ambiente y al mercado.

6.3. IMPACTO AMBIENTAL

Teniendo en cuenta que uno de los compromisos más importantes contemplados en el Acuerdo de Competitividad de la Cadena de la papa, es el referente a la implementación de procesos productivos que desarrollen alternativas para el manejo integrado del cultivo. Este proyecto impactará en la generación de tecnologías que impliquen la disminución de los costos de producción, la eficiencia en el manejo de los recursos, el incremento de la productividad, manejo y conservación de suelos, uso eficiente del recurso hídrico, menores niveles de fertilización y tolerancia a enfermedades presentes en el suelo y semilla. Adicionalmente, los retos del cambio climático requieren de un proceso de fortalecimiento, que nos permitan realizar una planificación de las actividades en el sector papero disminuyendo las dificultades hoy presentes, que sin duda alguna impactan los ecosistemas de producción. Por tanto, este proyecto está en el marco de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en el sector agropecuario.

6.4. CONTRIBUCIÓN AL SUBSECTOR DE LA PAPA Y AL FNFP

El cultivo de papa cuenta con recursos genéticos muy amplios, con una diversidad abundante en los Andes Suramericanos. Características importantes como la resistencia a enfermedades, valor nutritivo y adaptación a condiciones climáticas extremas, son parte de su potencial. Un programa de mejoramiento genético de papa contribuye de manera transversal a las diferentes debilidades del sistema productivo, enfocando sus esfuerzos en dar una oferta continua de materiales con características como; productividad, tolerancia a

enfermedades de mayor importancia, buena postcosecha (lavado, firmeza, brotación), color, forma, calidad de fritura y lo más importante adaptabilidad al cambio climático. Con la consecución de nuevas variedades en el corto y mediano plazo se podrán afrontar de manera diferencial problemáticas del sector y de esta manera impactar de manera significativa la competitividad del cultivo papa.

7. ASPECTOS INSTITUCIONALES

7.1. RELACIÓN DEL PROYECTO CON POLÍTICAS SECTORIALES

El Fondo Nacional de Fomento de la Papa - FNFP fue creado mediante la Ley 1707 de 2014 y reglamentada por el Decreto 2263 de 2014, así como la Resolución 035 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Ley 1707 de 2014 en el artículo 10°, parágrafo 3° estipula que el FNFP y la entidad administradora del mismo, de acuerdo con lo dispuesto por la ley 99 de 1993 y la ley 1.450 de 2011, no incentiva el cultivo de papa en áreas de especial importancia ecológica como páramos y humedales. Se afianza la política de fortalecimiento de las cadenas productivas auspiciadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR en desarrollo de la Ley 101 de 2003, su decreto y resolución reglamentaria.

En primer lugar, el Plan de Ordenamiento Productivo de la Cadena de la Papa (POP), recientemente adoptado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se erige como un marco estratégico fundamental. Este plan establece las directrices y metas para el desarrollo de la cadena de la papa en los próximos 20 años.

En este caso este proyecto contribuye tercer eje estructural (EE3), al programa de fortalecimiento de la investigación, desarrollo e innovación, en la cadena de la papa, en el proyecto de impulso a los procesos de I+D+i y de extensión agrícola e industrial, para la cadena. Impactando en actividades como la de impulsar la actualización de la agenda de I+D+i de la cadena de la papa, liderada por el Minagricultura y Agrosavia, con enfoque regional, en las líneas de investigación estratégicas concertadas por los actores, con énfasis en: desarrollo de nuevas variedades de papa y de insumos, manejo cosecha,

poscosecha, almacenamiento y transformación, calidad e inocuidad de insumos y productos, transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación, manejo y sostenibilidad ambiental, gestión climática, innovación de productos para consumo y para procesamiento industrial, y productos diferenciados a partir de la diversidad genética de la papa colombiana, entre otras líneas de investigación priorizadas por la cadena.

Además, en concordancia con el PND 2022-2026, este proyecto responde a la necesidad de impulsar la transformación productiva, la competitividad agropecuaria y el desarrollo rural. En específico, el proyecto contribuye al Eje 1 del PND, centrado en la Productividad y Competitividad, al generar estrategias de apropiación del conocimiento.

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, este proyecto aborda de manera directa varios de estos objetivos. El ODS 2 (Hambre Cero) se ve beneficiado al fortalecer la cadena alimentaria de la papa y promover prácticas sostenibles. Asimismo, la divulgación de información relevante y el fomento de buenas prácticas también contribuyen al ODS 12 (Producción y Consumo Responsables).

7.2. PARTICIPACIÓN DE OTRAS ENTIDADES (PÚBLICAS O PRIVADAS) EN EL PROYECTO

Se contará con la participación de entidades públicas como el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y entidades adscritas al mismo, como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en la validación de las pruebas de evaluación agronómica de los materiales y en la utilización de la finca San Jorge. En adición participarán entidades del sector privado que realizarán actividades específicas que se requieran por contrato.

FICHA TÉCNICA PROYECTO

VERSIÓN: 05

FECHA: 15-05-2023

CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62

8. PRESUPUESTO

FNFP

ÍTEM	VLR UNITARIO	CANTIDAD	UND MEDIDA	VLR TOTAL 2024
SERVICIOS PERSONALES				\$ 433.949.302
Nomina	\$ 14.706.852	12	Meses	\$ 175.992.000
Honorarios estudiante pasantía	\$ 1.907.500	20	Meses	\$ 38.150.000
Honorarios estudiantes auxiliar	\$ 4.871.000	10	Meses	\$ 48.710.000
Honorarios técnicos de campo	\$ 1.834.548	11,5	Meses	\$ 21.097.302
Acuerdo prestación de servicios con productor para labores mediante pago	\$ 7.500.000	8	Contratos	\$ 60.000.000
Honorarios Fito mejorador	\$ 10.000.000	9	Meses	\$ 90.000.000
GASTOS GENERALES				\$ 188.440.132
MUEBLES Y EQUIPO DE OFICINA				\$ 15.236.000
Cuenta correo GMAIL	\$ 800.000	3	Cuentas	\$ 2.400.000
Licenciamiento de plataforma de estaciones climáticas portátiles	\$ 1.417.000	8	Unidad	\$ 11.336.000
Equipos de comunicación de campo - Celular	\$ 1.500.000	1	Equipos	\$ 1.500.000
EQUIPO DE LABORATORIO Y CAMPO				\$ 23.270.000
Canastillas	\$ 16.350	200	Unidad	\$ 3.270.000
Sensor de fenotipado de alto rendimiento	\$ 20.000.000	1	Equipo	\$ 20.000.000
IMPRESOS Y PUBLICACIONES				\$ 3.350.000
Publicación revista científica	\$ 3.350.000	1	Publicación	\$ 3.350.000
MATERIALES Y SUMINISTROS				\$ 1.200.000
Papelería	\$ 100.000	12	Meses	\$ 1.200.000
TRANSPORTES, FLETES Y ACARREOS				\$ 42.510.000
Transportes	\$ 545.000	30	Viajes	\$ 16.350.000
Transportes de insumos y material genético	\$ 1.308.000	20	Viajes	\$ 26.160.000
CAPACITACIÓN				\$ 4.905.000
Alojamiento y alimentación	\$ 4.905.000	1	Capacitación Anual	\$ 4.905.000
DIVULGACIÓN				\$ 5.530.050
Banderines de divulgación	\$ 500.000	9	Banderines	\$ 4.500.000
Elementos de identificación personal en campo	\$ 343.350	3	Kits	\$ 1.030.050
VIÁTICOS Y GASTOS DE VIAJE				\$ 55.539.250
Viáticos	\$ 953.200	5	Viáticos	\$ 4.766.000
Tiquetes	\$ 850.000	5	Tiquetes	\$ 4.250.000

	FICHA TÉCNICA PROYECTO			
	VERSIÓN: 05	FECHA: 15-05-2023	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

ÍTEM	VLR UNITARIO	CANTIDAD	UND MEDIDA	VLR TOTAL 2024
Auxilios de Movilización	\$ 1.348.500	34,5	3 profesionales*12 meses	\$ 46.523.250
SERVICIOS PÚBLICOS				\$ 7.307.640
Agua y Luz	\$ 369.903	12	Meses	\$ 4.438.836
Paquete de datos	\$ 239.067	12	12 Meses * 3 planes	\$ 2.868.804
ARRIENDOS				\$ 29.592.192
Arriendo	\$ 2.466.016	12	Meses	\$ 29.592.192
ESTUDIOS Y PROYECTOS				\$ 118.877.000
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA				\$ 118.877.000
Pruebas de evaluación genómica	\$ 15.000.000	1	Pruebas	\$ 15.000.000
Insumos de laboratorio y campo de investigación para patógenos de suelo.	\$ 14.170.000	1	Insumos	\$ 14.170.000
Insumos agrícolas lotes de pruebas	\$ 65.400.000	1	Insumos	\$ 65.400.000
Análisis foliares	\$ 152.600	150	Muestras	\$ 22.890.000
Análisis de suelo	\$ 141.700	10	Muestras	\$ 1.417.000
TOTAL PRESUPUESTO				\$ 741.266.434

FEDEPAPA

ITEM	VALOR
SERVICIOS PERSONALES	\$ 28.893.483
GASTOS GENERALES	\$ 13.493.929
TOTAL PRESUPUESTO	\$ 42.387.412

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ÍTEM	MESES	CANTIDAD	UND MEDIDA	VLR TOTAL 2024
PROFESORES				148.817.410
Carlos Eduardo Núñez López	12	12	Horas semana	119.568.476
Sandra Gómez Caro	12	5	Horas semana	29.248.934
Uso de capacidad instalada parcial de Laboratorios de fisiología vegetal y fitopatología	8	2	Laboratorio	18.000.000
Área de invernadero (semi cubierto) – 300 m²	12	300	m²	8.500.000
Germoplasma del programa de investigación		Cientos de clones	Clones experimentales	Sin estimación de valor comercial

ÍTEM	MESES	CANTIDAD	UND MEDIDA	VLR TOTAL 2024
TOTAL PRESUPUESTO				\$175.317.410

9. CRONOGRAMA

[illegible]

Carta de compromiso

Hacemos constar que la información contenida en el presente documento y los soportes entregados son confiables y veraces, y estamos dispuestos a suministrar oportunamente cualquier información adicional requerida para la viabilización del proyecto.



GERMAN PALACIO VÉLEZ
GERENTE GENERAL
PROPONENTE Y EJECUTOR