

1. IDENTIFICACION 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: Vigencia 2021	
Valor Total del Proyecto: TOTAL: \$ 476.241.274	
Cofinanciación: FNFP: \$ 343.352.000 UNIVERSIDAD NACIONAL \$ 91.256.832 FEDEPAPA: \$ 41.362.442	
Cobertura: El proyecto considera zonas productoras de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.	
Fecha preparación proyecto: octubre de 2019	
Fecha última modificación: marzo de 2021	
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. El programa también cuenta con un grupo de clones avanzados que han sido seleccionados durante varios años en campo, los cuales requieren evaluaciones finales y multiplicación de semilla, con el propósito de realizar Pruebas de Evaluación Agronómica (PEA) en el año 2021, para registro de nuevas variedades de papa para el país. En el año 2020 se han realizado ensayos de rendimiento de clones avanzados en los municipios de Villapinzón y Ventaquemada, además se han realizado evaluaciones de respuesta a 'gota', características morfológicas y se esperan tener resultados de potencial de rendimiento y variables de pos-cosecha a final de 2020 y comienzos de 2021. Esta información complementará el objetivo de seleccionar los genotipos más promisorios para la región y que se someterán a la PEA en 2021. En adición, se están construyendo 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 contribuye con el fortalecimiento de la actividad científica en el área de mejoramiento genético de papa en el país, con el objetivo de tratar de responder con la generación de nuevas variedades ante los retos que impone en la actualidad la variabilidad climática y el cambio climático. 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. cenuztezl@unal.edu.co

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

2. INFORMACIÓN DEL PROYECTO

2.1. ESTADO DEL ARTE

2.2. SITUACIÓN ACTUAL

La realidad del cambio climático se manifiesta no solo en los indicadores globales del clima, se están evidenciando en las diferentes regiones del mundo sobre los diferentes sistemas productivos de plantas cultivadas, siendo la papa uno de los más importantes. En Colombia, en el sistema productivo de papa esta situación se evidencia por el incremento de problemas fitosanitarios emergentes, especialmente hongos de suelo, nemátodos y cambio en las poblaciones de patógenos tradicionales, como es el caso de *P. infestans* (gota), con el consecuente cambio de epidemias en campo en las diferentes variedades cultivadas y el efecto negativo sobre la productividad y la competitividad en los sistemas productivos.

Avance a 30 de noviembre de la Fase 1

Objetivo 1. Realizar con clones avanzados del programa de mejoramiento genético de papa de la Universidad Nacional de Colombia (UNC), pruebas de evaluación agronómica (PEA) en diferentes ambientes del altiplano cundiboyacense, con el propósito de registrar en el mediano plazo nuevas variedades.

Avance:

Se establecieron dos experimentos de ensayo de rendimiento, uno en el municipio de Villapinzón (Cundinamarca) y otro en Ventaquemada (Boyacá). En estos experimentos se sembraron cinco clones avanzados y cinco variedades testigo, en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La unidad

experimental consta de cuatro surcos de 10 m de longitud espaciados 1 m y la semilla de cada genotipo se sembró a 0,40 m entre sitios (densidad de 25000 sitios por hectárea). (Imagen 1 y 2).



Imagen 1. Parcelas de ensayo de rendimiento Villapinzón (116 dds) evaluación de gota clon 1032 (a), D. Capiro (b). Se observa que en la parcela de D. Capiro hubo rebrote



Imagen 2. Parcelas de ensayo de rendimiento Ventaquemada (120 dds) evaluación de gota clon 1032 (a), D. Capiro (b). A diferencia del ensayo de Villapinzón no hubo rebrote en la variedad D. Capiro.

El propósito de los experimentos era presentarlos como pruebas regionales iniciales dentro del proceso de PEA para registro de nuevas variedades ante el ICA. Este propósito no se pudo lograr debido a que el 11 de mayo del 2020, el ICA publicó la resolución 67516 “Por medio de la cual se establecen los requisitos para la

inscripción de los cultivares en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales y se dictan otras disposiciones”, esta resolución no fue socializada ante las instituciones pertinentes (centros de investigación, universidades con programas o proyectos en mejoramiento genético, tampoco en la cadena de la papa). En dicha resolución se presentan cambios importantes frente a la normativa que existía previamente, y plantea que los diferentes cultivos se deben de ajustar a una ficha técnica específica, donde se deben detallar los requisitos. La situación real es que esta ficha se encuentra en proceso de elaboración y hasta la fecha no se conoce, por lo tanto, existe un vacío normativo temporal para la inscripción de las PEA.

Ante esta situación, los experimentos establecidos pasaron a ser pruebas regionales preliminares que permiten tomar información pertinente de los clones en evaluación (morfología, madurez, rendimiento, respuesta a enfermedades y plagas, y variables postcosecha). Estos parámetros a evaluar se escogieron con base a la información que solicitaba la normativa anterior del ICA.

Tabla 1. Descripción de los ensayos de rendimiento en las diferentes localidades.

VILLAPINZÓN (Cundinamarca)	VENTAQUEMADA (Boyacá)
Coordenadas: N 5°15'24.65" O 73°34'42.49" Altitud: 2800 m.s.n.m.	Coordenadas: N 5° 25' 35.6" O 73° 30' 02.2" Altitud: 3000 m.s.n.m.
Fecha de siembra: 13 de junio de 2020	Fecha de siembra: 23 de julio de 2020
Área del ensayo: 0.16 ha	Área del ensayo: 0.13 ha

Labores realizadas: se realizaron en total para este lote seis aplicaciones con fungicida protectante clorotalonil, con el propósito de mantener el testigo susceptible con posibilidad de realizar evaluación de la 'gota' y poderlo comparar con los restantes genotipos. En el mes de octubre se realizó la tercera aplicación de insecticidas para control de insectos barrenadores y dos aplicaciones de herbicida para control de malezas de hoja ancha y gramíneas.	Labores realizadas: en este lote se realizaron en total dos aplicaciones para gota con fungicida protectante clorotalonil. En octubre y noviembre se realizaron la segunda y tercera aplicación para control de insectos barrenadores y se aplicó herbicida para control de gramíneas.
N° de evaluaciones totales para 'gota': 12	N° de evaluaciones totales para 'gota': 13
Estado fenológico: Plena maduración (160 dds) en el mes de noviembre.	Estado fenológico: inicio de maduración (127 dds) en el mes de noviembre.

En Villapinzón se terminaron de evaluar las características morfológicas de floración en los diferentes clones y en Ventaquemada se terminaron de evaluar las características morfológicas de estado vegetativo y de floración en los clones en evaluación. Sólo en el clon 1032 se hizo caracterización de frutos porque los restantes no presentaron frutos o fueron escasos para lograr una adecuada caracterización.

Con la información de las evaluaciones realizadas para 'gota' (*Phytophthora infestans*) en las dos localidades se determinó el área de la curva del progreso de la enfermedad relativa (AUDPCr). En los clones experimentales se evidenció una menor AUDPCr, con respecto a las variedades testigo en ambas localidades, lo que evidencia respuesta de mayor resistencia a la enfermedad. El genotipo que mejor respuesta a la enfermedad fue el clon 1032, muy cerca en el valor de la variable, a los restantes clones experimentales. La variedad testigo Diacol Capiro fue la de mayor susceptibilidad (Fig. 1). En Ventaquemada los valores de AUDPCr fueron menores que en Villapinzón, debido a las condiciones ambientales, durante las primeras semanas de emergencia del cultivo, no hubo lluvia lo que limitó la rápida propagación del patógeno.

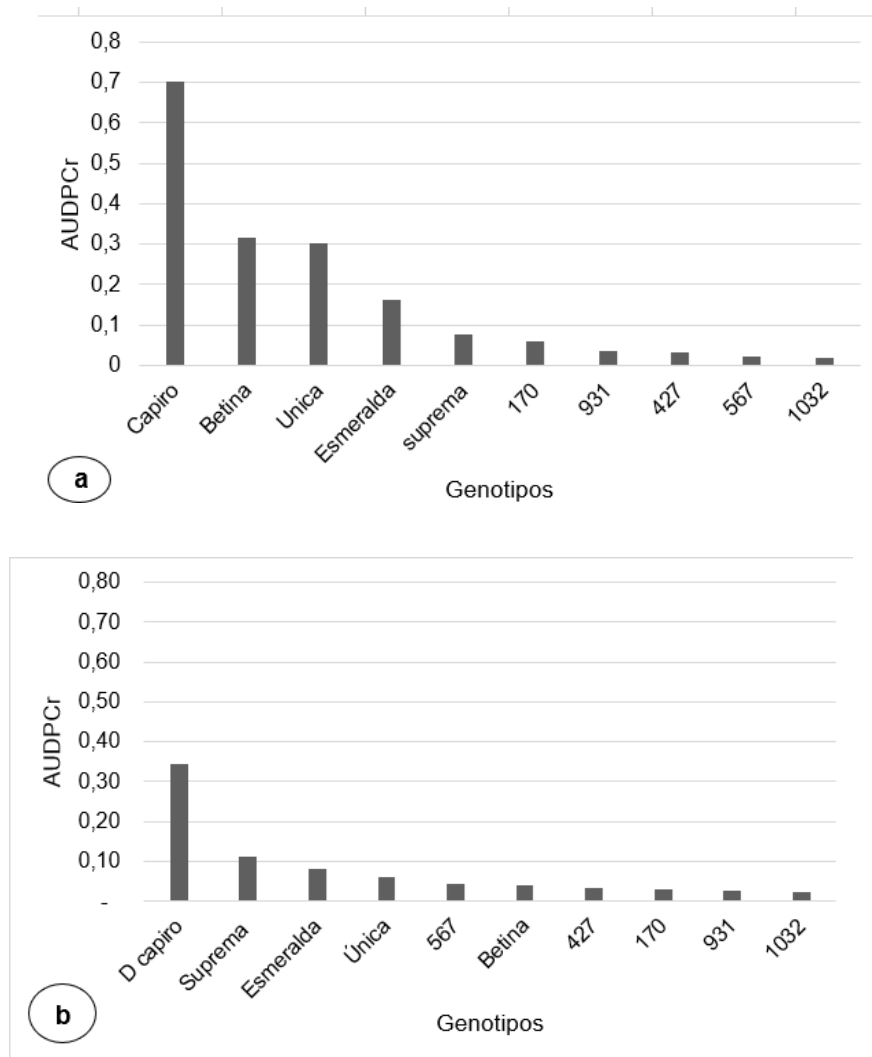


Figura 1. AUDPCr evaluada en 10 genotipos de papa sembrados en (A) Villapinzón y (B) Ventaquemada.

Objetivo 2. Evaluar y multiplicar semilla convencional de clones avanzados del programa de mejoramiento que aún no están para ser sometidos a PEA.

Avance: El 13 de junio se estableció en el municipio de Villapinzón el experimento del ensayo de rendimiento bajo un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones; en este experimento se están evaluado 27 clones y tres testigos comerciales. La unidad experimental consta de un surco de 10 m de longitud con

25 sitios de siembra (densidad de 25.000 plantas/ha). El área total efectiva del ensayo es de 900 m². Las labores y evaluaciones del ensayo han sido las mismas que se han realizado en los clones avanzados del ensayo de rendimiento. Con la información de las evaluaciones realizadas para ‘gota’ (*Phytophthora infestans*) se determinó el área de la curva del progreso de la enfermedad relativa (AUDPCr). Al determinar el AUDPCr se identificó un genotipo que posiblemente va a ser descartado del programa de mejoramiento genético por su alta susceptibilidad a *Phytophthora infestans*.

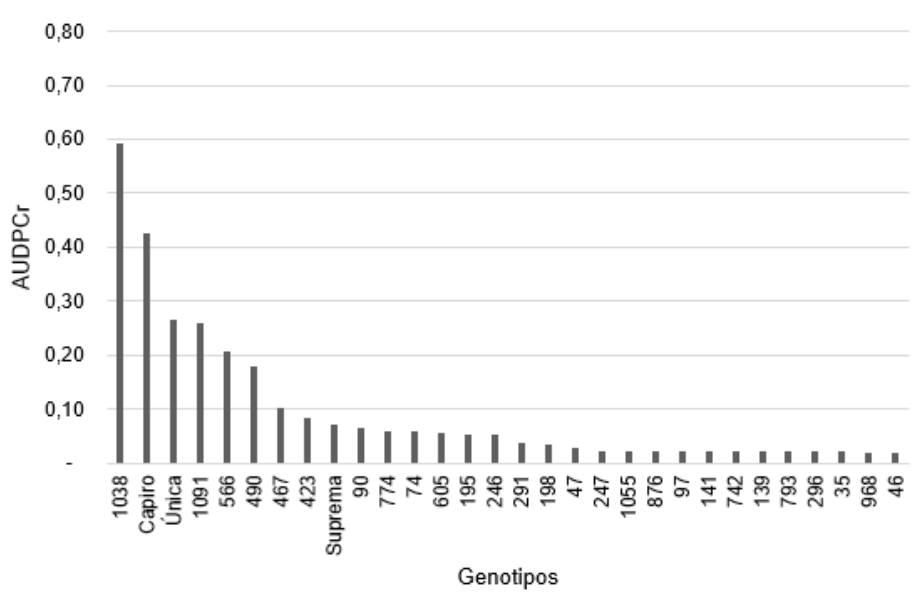


Figura 2. AUDPCr de los genotipos evaluados en ensayo preliminar de rendimiento de clones avanzados 4x en el municipio de VP

En la cosecha que se tiene programada en el mes de diciembre, la producción que se obtenga en los clones que sean seleccionados se utilizará como material de siembra (semilla) para la evaluación complementaria en el año 2021.

Objetivo 3. Mantener el germoplasma de papa (diploide y tetraploide) que posee el programa de mejoramiento genético de la UNC, el cual es resultado del trabajo de varias décadas.

Avance: en la granja experimental San Jorge en el municipio de Soacha se han realizado labores de mantenimiento del germoplasma del programa de investigación. Este germoplasma está dividido en diferentes grupos, de acuerdo con sus orígenes o propósitos. Estos materiales se encuentran sembrados en bolsas negras calibre 6, son varios cientos de clones y en ellos se han realizado las labores respectivas de aporque, fertilización, riego, aplicaciones para manejo de gota e insectos plaga (barrenadores y *Liriomyza*). En el periodo que se reporta, estas labores se han centrado en grupos de germoplasma de Phureja sembrados durante el mes agosto, octubre y noviembre. Se han cosechado grupos tetraploides, silvestres y Phurejas, los cuales han sido verificados por su código, tratados con talco e insecticida y guardado en bolsa para evitar el ataque de insectos, con el fin de que se conserve el material para su siembra en el 2021.



Imagen 3. Colección de germoplasma grupo Phureja sembrado en octubre y noviembre de 2020 en granja San Jorge

Objetivo 4. Construir y evaluar poblaciones de mejoramiento genético para diferentes caracteres de relevancia en el sistema productivo de papa de Colombia.

Avance: de las 15 familias sembradas a partir de semilla botánica el 16 de julio, a la fecha se obtuvieron 40 plantas que se encuentran en crecimiento en bolsa (Tab.

2). De once familias se tiene al menos una planta; este es un resultado no esperado y se explica por la falta de ruptura de latencia en la semilla debido a que no se pudo realizar un adecuado tratamiento con AG3 por falta de disponibilidad de este insumo.



Imagen 4. Plantas obtenidas a partir de semilla botánica de cruzamientos de 2019.

Tabla 2. Cantidad de plantas obtenidas de semilla botánica de familias construidas en el año 2019.

Familia	N° de plantas
1	1
2	6
5	4
8	2
9	2
10	10
11	5
12	1
13	4
14	4
15	1
Total	40



Imagen 5. Bloque de cruzamiento en granja San Jorge 126 dds.

A finales de septiembre en la granja San Jorge en el bloque de cruzamiento se iniciaron las actividades de polinización entre los genotipos que habían iniciado floración, también se continuo con el corte de estolones, aplicaciones de fertilizante foliar, con el fin de mejorar la floración.

En el mes de octubre también se realizaron labores de polinización en las tres localidades en que se lleva a cabo el proyecto, en total se hicieron 500 cruzamientos, se lograron obtener 7 familias. Además, se recolectaron y extrajeron semillas de frutos formados por polinización abierta (LP), el número de familias fueron 9. En total el número de nuevas familias es de 16.

Tabla 3. Genealogía de familias obtenidas

Lugar de procedencia	Madre	Padre	N° de semillas
Villapinzón	1032	LP	500
Villapinzón	793	LP	400
Villapinzón	195	LP	80
Villapinzón	170	LP	80
Villapinzón	247	LP	60
Villapinzón	774	LP	25
Villapinzón	Suprema	LP	3
Villapinzón	46	LP	3

Villapinzón	246	LP	2
Ventaquemada	427	CIP-102	2
Ventaquemada	170	OP	5
San Jorge	247	CIP-102	Pendientes por extracción de semilla (PES)
San Jorge	CIP-100	P. pastusa	PES
San Jorge	CIP-102	Pastusa	PES
San Jorge	170	Cip-102	PES
San Jorge	170	Cip-82	PES

Objetivo 5. Multiplicar semilla de alta calidad de los clones avanzados promisorios del programa de mejoramiento de la UNC, para contar con material para evaluación en campos agricultores.

Dicho objetivo quedo aplazado para el próximo año, debido a que no se lograron establecer las PEA.

Observaciones generales

Los ensayos en Villapinzón 160 dds se han desarrollado satisfactoriamente, se encuentran en etapa de plena madurez, su cosecha se proyecta hacer en la tercera semana de diciembre de 2020.

El ensayo de rendimiento de Ventaquemada 127 dds ha iniciado fase de maduración. Se proyecta hacer la cosecha en la tercera semana de enero de 2021. En total de familias obtenidas durante el 2020 es de 16.

2.3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA U OPORTUNIDAD

Debido a la tendencia de incrementos en la temperatura global, también se está aumentando el riesgo de cambio significativo sobre 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

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

para la resistencia a los principales virus. 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. El cambio en los regímenes de lluvia en las diferentes regiones productoras debido a la variabilidad climática, ha tenido como consecuencia el incremento de los periodos de estrés por déficit hídrico, factor abiótico que demanda estudios específicos desde el mejoramiento genético y la fisiología.

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.

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

- ✓ Realizar con clones avanzados del programa de mejoramiento genético de papa de la Universidad Nacional de Colombia (UNC), pruebas de evaluación agronómica (PEA) en diferentes ambientes del altiplano cundiboyacense, con el propósito de registrar nuevas variedades de alto valor fenotípico y buena adaptación a las condiciones de producción.

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

- ✓ Evaluar en condiciones de campo germoplasma avanzado del programa de mejoramiento, el cual ha estado en conservación y mantenimiento por varios años en la granja San Jorge.
- ✓ Mantener el germoplasma de papa (diploide y tetraploide) que posee el programa de mejoramiento genético de la UNC, el cual es resultado del trabajo de varias décadas.
- ✓ Construir y obtener nuevas poblaciones de mejoramiento genético a partir de parentales seleccionados.
- ✓ Realizar estudios de fenología y crecimiento en los clones promisorios que serán sometidos a PEA.
- ✓ Realizar evaluaciones de respuesta de clones promisorios a diferentes planes de fertilización, para desarrollar recomendaciones técnicas.
- ✓ Multiplicar semilla prebásica de los clones avanzados promisorios del programa de mejoramiento de la UNC, para contar con semilla sana para evaluación y pruebas demostrativas en campos agricultores en los siguientes años.

3. MARCO LÓGICO

PROYECTO	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. El programa también cuenta con un grupo de clones avanzados que han sido seleccionados durante varios años en campo, los cuales requieren evaluaciones finales y multiplicación de semilla, con el propósito de realizar Pruebas de Evaluación Agronómica (PEA) para registro de nuevas variedades de papa para el país. 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 reinicio de actividad científica en el área de mejoramiento genético de papa en el país, con el objetivo de tratar de responder con la generación de nuevas variedades ante los retos que impone en la actualidad la variabilidad climática y el cambio climático. 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

	FICHA TÉCNICA				
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62		

de talento humano, se espera generar innovación y respuesta a múltiples retos y problemáticas de la papicultura en Colombia.					
PRESUPUESTO		\$ 312.352.000			
ACCIONES	INDICADOR	TIPO DE INDICADOR	METAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS* *Eventos que pueden llevar al no cumplimiento de la acción
1. Realizar con clones avanzados del programa de mejoramiento genético de papa de la Universidad Nacional de Colombia (UNC), pruebas de evaluación agronómica (PEA)					
Establecimiento de ocho pruebas regionales en municipios del altiplano cundiboyacense, como parte de las Pruebas de Evaluación Agronómica -PEA- para registro de nuevos cultivos ante el ICA (inicia en 2021-1).	# de pruebas contratadas con el ICA	Gestión	Prueba de evaluación agronómica (PEA) inscrita ante el ICA	Contrato ICA para Pruebas de Evaluación Agronómica (PEAS)	Eventos climáticos que no permitan realizar las pruebas- no aprobación del ICA para las pruebas
Selección y contratación de personal	# de profesionales contratados	Gestión	1	Contrato	Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal, cumplimiento del perfil del profesional.
2. Evaluar en campo y seleccionar los mejores materiales del grupo de clones avanzados del programa de mejoramiento, los que han sido conservados por varios años en la granja San Jorge sin evaluación.					
Evaluación en campo de múltiples clones avanzados del programa de mejoramiento de papa, por variables agronómicas relevantes.	# de informes realizados	Gestión	1	Informe técnico con el número de clones avanzados evaluados, variables y de materiales seleccionados.	Eventos climáticos que no permitan realizar las pruebas
3. Mantener el germoplasma de papa (diploide y tetraploide) que posee el programa de mejoramiento genético de la UNC					
Multiplicación para mantenimiento del germoplasma de papa 2X y 4X del programa de mejoramiento.	# de informes realizados	Gestión	1	Informe del germoplasma que se multiplicó con el objetivo de mantenimiento en la granja San Jorge.	Eventos climáticos que no permitan realizar las pruebas - Disponibilidad del recurso económico

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

					por parte del Fondo Parafiscal
Selección y contratación de personal	# personas contratadas	Gestión	1	Contrato	Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal, cumplimiento del perfil
4. Construir y obtener nuevas poblaciones de mejoramiento genético a partir de parentales seleccionados.					
Construcción de nuevas familias a partir del bloque de parentales del programa de mejoramiento	# de informes realizados	Gestión	1	Informe del avance de obtención de nuevas familias segregantes en la granja San Jorge.	Eventos climáticos que no permitan realizar las pruebas - Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
Obtención de nuevas poblaciones segregantes de familias construidas por el programa de mejoramiento genético en el 2020.	# de informes realizados	Gestión	1	Informe del avance de obtención de las nuevas poblaciones segregantes en la granja San Jorge.	Eventos climáticos que no permitan realizar las pruebas - Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
5. Estudiar la fenología, crecimiento y respuesta a planes de fertilización de clones promisorios para ser registradas como nuevas variedades.					
Estudios de fenología y crecimiento en los clones promisorios.	# de informes realizados	Gestión	1	Informe de los resultados de fenología y crecimiento de los diferentes clones promisorios evaluados en dos ambientes.	Eventos climáticos que no permitan realizar las pruebas - Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal
Evaluaciones de planes de fertilización en clones promisorios	# de informes realizados	Gestión	1	Informe de resultados de la respuesta de clones promisorios para registro, a diversos planes de fertilización propuestos.	Eventos climáticos que no permitan realizar las pruebas - Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

Selección y contratación de personal	# de profesionales contratados	Gestión	1	contrato	Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal, cumplimiento del perfil del profesional.
6. Multiplicar semilla prebásica de los clones avanzados promisorios del programa de mejoramiento de la UNC					
Limpieza de material vegetal y propagación de mini tubérculos	# de contratos de limpieza de material y multiplicación	Gestión	1	Contrato con un laboratorio para limpieza de material	Disponibilidad de material vegetal - Disponibilidad del recurso económico por parte del Fondo Parafiscal

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. La proyección de siembra para el 2020 está alrededor de 125.000 hectáreas, donde el 38% del área está ubicada en Cundinamarca, el 27% en Boyacá, 19% en Nariño, 5% Antioquia; y se producen cerca de 2.78 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

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

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

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 Pastusa Suprema, Superior, Diacol Capiro, 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.
- ✓ 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 Pastusa Suprema, Superior, Diacol Capiro, ICA Única, Tuquerreña, Betina, 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.

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

- ✓ 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, 2 extensionista; que contarán con equipos de campo como GPS, tablet 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 auxiliares del pregrado de agronomía de la universidad.

5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

5.1. METODOLOGÍA

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 gran 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.

Generación de nuevas familias de clones y construcción de nuevas familias. En el año 2020 el programa está realizando un bloque de cruzamientos entre parentales seleccionados en la granja ICA-San Jorge, a partir de ellas se generarán poblaciones segregantes en 2021 para realizar la selección inicial de nuevos clones

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

en el programa. Este proceso de construcción de nuevas familias continuará en el año 2021.

Multiplicación de semilla prebásica de clones avanzados. Clones avanzados con los que se iniciarán pruebas de evaluación agronómica (PEA) para registro de nuevas variedades, requieren la limpieza y multiplicación de su semilla en la categoría prebásica, con el propósito de contar con semilla limpia para el siguiente año. Esta limpieza y multiplicación se realizará mediante contrato con empresa especializada en el tema.

Pruebas de evaluación agronómica (PEA) – Con los clones más avanzados y seleccionados en los ensayos de rendimiento realizados en el año 2020 en la primera fase del proyecto, se proyectan establecer ocho (8) pruebas regionales en municipios del altiplano cundiboyacense, con el propósito de cumplir con las PEA ante el ICA, parte del proceso requerido para el registro en el corto plazo de nuevas variedades.

Evaluación de clones avanzados del programa de mejoramiento en campo. Un grupo de clones avanzados del programa de investigación (varios cientos) que han estado durante varios años en mantenimiento y conservación en la granja San Jorge, debido a falta de recursos, se evaluarán en condiciones de campo, con el propósito de seleccionar los de mejores características e incorporarlos en los procesos de mejoramiento del programa. Esta actividad se realizará en el municipio de Villapinzón.

Estudios de fenología y crecimiento en los clones promisorios. Los clones promisorios que se incluirán en las PEA para registro de variedades, se evaluarán en ambientes con diferente altitud para determinar la respuesta de sus etapas fenológicas y su crecimiento, información importante que sirve como guía técnica para hacer recomendaciones de manejo de las variedades que se registren.

Evaluaciones de planes de fertilización en clones promisorios. Con el propósito de generar información que oriente el manejo en fertilización de las potenciales variedades que se registren en el corto plazo, se realizarán experimentos preliminares donde se evaluarán diferentes planes de fertilización con NPK, en el municipio de Villapinzón.

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

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.

5.3. ESQUEMA OPERATIVO PARA EL PROYECTO

- ✓ 1 Director de Proyecto
- ✓ 2 Extensionistas (profesionales Ingeniero Agrónomo-a)
- ✓ 4 Estudiantes auxiliares de pregrado.
- ✓ 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, Twitter, Instagram; periódicos de ámbito agropecuario, programas de televisión enfocados en el sector agropecuario, vallas informativas y 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

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

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

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

impactan los ecosistemas de producción. Por tanto, este proyecto esta 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

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. Esta ley en el artículo 10°, párrafo 3° estipula que el FNFP y la entidad administradora del mismo, de acuerdo a lo dispuesto por la ley 99 de 1993 y la ley 1.450 de 2011, no incentivará el cultivo de papa en áreas de especial importancia ecológica como paramos y humedales. Se afianza la política de fortalecimiento de las cadenas productivas auspiciadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en desarrollo de la Ley 101 de 2003, su decreto y resolución reglamentaria.

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.

8. PRESUPUESTO

FNFP

Se genera una adición de \$31.000.000 en el mes de marzo para el compa de las 8 estaciones meteorológicas.

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

ÍTEM	VLR UNITARIO	CANTIDAD	UND MEDIDA	VLR TOTAL 2021
SERVICIOS PERSONALES				\$ 74.300.000
Honorarios estudiantes	\$ 650.000	24	Meses	\$ 15.600.000
Honorarios operario	\$ 1.350.000	1	12	\$ 16.200.000
Acuerdo productor labores de cultivo	\$ 42.500.000	8	Paquete	\$ 42.500.000
GASTOS GENERALES				160.792.000
VIÁTICOS Y GASTOS DE VIAJE				5.000.000
Viáticos	\$ 100.000	50	Viáticos	5.000.000
DIVULGACION				2.352.000
Vallas Lotes Demostrativos	\$ 294.000	8	Vallas Publicitarias	2.352.000
EQUIPO DE LABORATORIO Y CAMPO				110.500.000
Freidora	\$ -	1	Unidad	\$ -
Cuantificador de solidos solubles	\$ -	1	Unidad	\$ -
Adecuaciones invernadero	\$ -	1	Unidad	\$ -
Equipo de riego	\$ -	1	Unidad	\$ -
Cortadora de papa	\$ 500.000	1	Unidad	\$ 500.000
Estufa de secado	\$ 15.000.000	1	Unidad	\$ 15.000.000
Canastillas	\$ 15.000	200	Unidad	\$ 3.000.000
Estantes de aluminio	\$ 600.000	2	Unidad	\$ 1.200.000
Mesones de aluminio	\$ 1.000.000	2	Unidad	\$ 2.000.000
Cuarto Frio	\$ 35.000.000	1	Unidad	\$ 35.000.000
Estibas	\$ 40.000	50	Unidad	\$ 2.000.000
Balanzas	\$ 400.000	2	Unidad	\$ 800.000
Estaciones climáticas portátiles	\$ 2.500.000	8	Unidad	\$ 51.000.000
TRANSPORTES, FLETES Y ACARREOS				\$ 36.400.000
Transportes	\$ 600.000	50	Viajes	\$ 30.000.000
Transportes de insumos y material genético	\$ 400.000	16	Viajes	\$ 6.400.000

	FICHA TÉCNICA			 FONDO NACIONAL DE FOMENTO DE LA PAPA
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

MATERIALES Y SUMINISTROS				\$ 1.020.000
Papelería	\$ 85.000	12	Meses	\$ 1.020.000
SERVICIOS PÚBLICOS				\$ 1.680.000
Agua y Luz	\$ 140.000	12	Meses	\$ 1.680.000
ARRIENDOS				\$ 3.840.000
Arriendo	\$ 320.000	12	Meses	\$ 3.840.000
ESTUDIOS Y PROYECTOS				\$ 108.260.000
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA				\$ 108.260.000
Pruebas de evaluación agronómica	\$ 9.158.848	1	paquete	\$ 10.500.000
Limpieza de material vegetal y propagación de mini tubérculos	\$ 21.800.000	1	paquete	\$ 21.800.000
Insumos agrícolas lotes de pruebas	\$ 20.000.000	2	paquete	\$ 40.000.000
Análisis foliares	\$ 140.000	250	Muestras	\$ 35.000.000
Análisis de suelo	\$ 120.000	8	Muestras	\$ 960.000
TOTAL PRESUPUESTO				\$ 343.352.000

Universidad Nacional

ÍTEM	MESES	CANTIDAD	UND MEDIDA	VLR TOTAL 2021
PROFESORES				\$91.256.832
Carlos Eduardo Núñez López	12	12	Horas semana	\$91.256.832
Germoplasma del programa de investigación		Cientos de clones	Clones experimentales	Sin estimación de valor comercial
TOTAL PRESUPUESTO				\$91.256.832

FEDEPAPA

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

ITEM	VLR TOTAL 2021
SERVICIOS PERSONALES	27.649.952
GASTOS GENERALES	13.712.490
TOTAL PRESUPUESTO	41.362.442

9. CRONOGRAMA

		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
Acción	Indicador	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
1. Realizar con clones avanzados del programa de mejoramiento genético de papa de la Universidad Nacional de Colombia (UNC), pruebas de evaluación agronómica (PEA)	1.1 Ocho pruebas regionales con clones avanzados promisorios, en municipios del altiplano cundiboyacense, para la realización de la Prueba de Evaluación Agronómica -PEA- requisito para el registro de nuevos cultivos ante el ICA.																																																
	1.2 Selección y contratación de profesional																																																
2. Evaluar en campo y seleccionar los mejores materiales del grupo de clones avanzados del programa de mejoramiento, los que han sido conservados por varios años en la granja San Jorge sin evaluación.	2.1 Evaluación en campo de múltiples clones avanzados del programa de mejoramiento de papa, por variables agronómicas relevantes.																																																
3. Mantener el germoplasma de papa (diploide y tetraploide) que posee el programa de mejoramiento genético de la UNC	3.1 Multiplicación para mantenimiento del germoplasma de papa 2X y 4X del programa de mejoramiento.																																																
	3.2 Contratación de personal																																																
4. Construir y obtener nuevas poblaciones de mejoramiento genético a partir de parentales seleccionados.	4.1 Obtención de nuevas poblaciones clonales segregantes, de familias construidas por el programa de mejoramiento genético en el año 2020.																																																
	4.2 Construcción de nuevas familias a partir del bloque de parentales del programa de mejoramiento																																																
5. Estudiar la fenología, crecimiento y respuesta a planes de fertilización en clones promisorios para ser registradas como nuevas variedades.	5.1 Estudios de fenología y crecimiento en los clones promisorios.																																																
	5.2 Evaluaciones de planes de fertilización en clones promisorios																																																
	5.3 Selección y contratación de profesional																																																
6. Multiplicar semilla prebásica de los clones avanzados promisorios del programa de mejoramiento de la UNC	6.1 Limpieza de material vegetal y propagación de mini tubérculos																																																

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 viabilizar el proyecto.

	FICHA TÉCNICA			
	VERSIÓN: 03	FECHA: 20-05-2020	CÓDIGO: FNFP-F-FP-35-62	

GERMAN PALACIO VELEZ
Gerente general
Proponente y ejecutor

	ELABORÓ	APROBÓ
NOMBRE	MARITZA DIAZ CONTRERAS	GERMÁN A. PALACIO V.
CARGO	CONTROL PRESUPUESTAL	ADMINISTRADOR FNFP
FECHA	20/05/2020	20/05/2020

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
1	01-04-2015	Emisión del documento
2	01-08-2018	Se elimina firma de elaborado y aprobado. Se actualizan consecutivos de codificación
3	20-05-2020	Se actualiza el cargo de aprobación pasando de Director del Fondo por Administrador del FNFP.