

Asistencia Técnica a Pequeños Productores de los Cultivos de Papa y Durazno del
Municipio del Cerrito - Santander

Elkin Calderón Pérez

Proyecto de pasantía presentado como requisito para optar al título de Ingeniero
Agrónomo

Director
Jorge Mario Monsalve Delgado
Ingeniero Agrónomo

Universidad de Pamplona
Facultad de Ciencias Agrarias
Ingeniería Agronómica
Pamplona
2020

Pamplona, marzo 13 del 2020

Señores,
Comité Trabajo de Grado
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

Respetados Señores;

Yo **Jorge Mario Monsalve Delgado**, ingeniero agrónomo de profesión ex –docente de la faculta de Ciencias Agrarias de la Universidad de Pamplona en el periodo 2019-2, me permito dar a conocer el apoyo como tutor académico el alumno **Elkin Fabián Calderón Pérez**, en su trabajo de grado pasantía modalidad empresarial, que lleva como título Asistencia Técnica con Pequeños Productores del Cultivo de Papa y Durazno del Municipio de Cerrito Santander, al cual doy mi aprobación.

Agradecemos su atención.

Atentamente,



Jorge Mario Monsalve Delgado
Ingeniero Agrónomo

Tabla de Contenido

Introducción	10
Planteamiento del problema.....	12
Planteamiento del Problema	12
Justificación	16
Formulación del Problema.....	17
Objetivos.....	17
Objetivo general.....	17
Objetivos específicos.	17
Alcance y Limitaciones.....	18
Marco Teórico.....	19
Antecedentes	19
Marco Contextual.....	21
Bases Conceptuales.....	23
Asistencia técnica.....	23
El cultivo de la Papa (Solanum tuberosum L)	25
Origen y distribución de la Papa (Solanum tuberosum L).....	25
Clasificación botánica o taxonomía de la Papa (S. tuberosum L.).	26
Condiciones agroecológicas de la Papa (S. tuberosum L.).....	27

Morfología de la Papa (<i>S. tuberosum</i> L.).....	28
Fenología del cultivo de la Papa (<i>S. tuberosum</i> L.).....	34
Varietades de papa (<i>S. tuberosum</i> L.) cultivadas en Colombia.	38
La semilla de Papa (<i>S. tuberosum</i> L.).....	40
Manejo agronómico del cultivo de la Papa (<i>S. tuberosum</i>) y Buenas prácticas agrícolas (BPA).....	43
Cultivo de Durazno (<i>Prunus persica</i> L. Batsch).....	47
Origen del Durazno (<i>Prunus persica</i> L.).....	48
Taxonomía del Durazno (<i>P. persica</i> L.).....	48
Morfología (<i>Prunus persica</i> L.).....	49
Fenología del Durazno (<i>P. persica</i> L.).....	52
Ecofisiología del cultivo del Durazno (<i>P. persica</i> L.).....	53
Manejo del cultivo de Durazno (<i>P. persica</i> L.).....	56
Manejo de la plantación de Duraznero	60
Marco Legal	63
Metodología	66
Tipo de Investigación.....	66
Actividades	66
Población y muestra.....	67
Procesamiento y Análisis de la Información	69

Resultados y Discusión	70
Conclusiones y Recomendaciones	83
Referencias.....	85
Anexos	92

Lista de Tablas

Tabla 1 Área sembrada, Área cosechada y Producción por grupo de cultivos. Total Nacional 2019.....	13
Tabla 2 Área sembrada, Área cosechada y Producción (2019). Grupo: Tubérculos y plátano. Rubro: Papa.....	13
Tabla 3 Área sembrada, Área cosechada y Producción (2019). Grupo: Frutales. Rubro: Durazno.	14
Tabla 4 Rendimientos y costos de producción promedio de las parcelas demostrativas por departamentos y variedad 2018.	14
Tabla 5 Límites del municipio del Cerrito	21
Tabla 6 Municipio de Cerrito. Departamento de Santander. División Político Administrativa ..	22
Tabla 7 Área, producción y rendimiento proyectados – año 2020.	39
Tabla 8 Categorías de semilla vegetativa de Papa (<i>S. tuberosum</i> L.).....	43
Tabla 9 Descripción del proceso productivo de la papa en Colombia.....	45
Tabla 10 Ecofisiología del Duraznero en Colombia.....	56
Tabla 11 Población objeto de estudio.	67
Tabla 12 Tamaño de la muestra.	68
Tabla 13 Tenencia de tierra (Item 08).....	70
Tabla 14 Área del predio y del cultivo (Item 09).....	72

Lista de Figuras

Figura 1 Morfología de la papa.....	31
Figura 2 Morfología de la hoja de Papa (<i>S. tuberosum</i> L.)	32
Figura 3 Flor y Morfología de la flor de Papa (<i>S. tuberosum</i> L.).....	32
Figura 4 Flor y Morfología de la flor de Papa (<i>S. tuberosum</i> L.).....	33
Figura 5 Morfología y Fruto de Papa (<i>S. tuberosum</i> L.)	34
Figura 6 Ciclo Fenológico de la Papa.....	37
Figura 7 Morfología de la Papa (<i>S. Tuberosum</i> L.).....	38
Figura 8 Tallo del Duraznero.....	50
Figura 9 Hoja del Duraznero.	51
Figura 10 Flor del Duraznero.....	51
Figura 11 Fruto del Duraznero.....	52
Figura 12 Tenencia de la tierra en los cultivos de papa (<i>S. tuberosum</i> L.) y durazno (<i>P. persica</i> L.).....	71
Figura 13 Área de los predios y cultivos de papa (<i>S. tuberosum</i> L.) y durazno (<i>P. persica</i> L.)..	72
Figura 14 Asociatividad en productores de papa (<i>S. tuberosum</i> L.) y durazno (<i>P. persica</i> L.)..	73
Figura 15 Mano de obra requerida para las explotaciones de papa (<i>S. tuberosum</i> L.) y durazno (<i>P. persica</i> L.)	74
Figura 16 Beneficiario del servicio de asistencia técnica para las explotaciones de papa (<i>S. tuberosum</i> L.) y durazno (<i>P. persica</i> L.)	75
Figura 17 Tipo de semilla empleada, cultivo de papa (<i>S. tuberosum</i> L.)	75
Figura 18 Análisis de suelos cultivos de papa (<i>S. tuberosum</i> L.) y durazno (<i>P. persica</i> L.)	76

Figura 19 Registros de producción en los cultivos de papa (<i>S. tuberosum</i> L.) y durazno (<i>P. persica</i> L.).	77
Figura 20 Manejo integrado de Plagas y Enfermedades en los cultivos de papa (<i>S. tuberosum</i> L.) y durazno (<i>P. persica</i> L.).....	77
Figura 21 Fenología de los cultivos de papa (<i>S. tuberosum</i> L.) y durazno (<i>P. persica</i> L.).....	78
Figura 22 Capacitación a agricultores, (E. Calderón ,2020)	98
Figura 23. Supervisión y seguimiento a la información fitosanitaria, (E. Calderón,2020)	98
Figura 24 Supervisión Control Y De Plagas Y Enfermedades Con Insecticidas Y Fungicidas, (E. Calderón 2020).....	98
Figura 25 Dosis Y Calibración De Equipos, (E. Calderón 2020).....	98
Figura 26 Supervisión de poda y abonado, (E. Calderón,2020).....	98

Lista de Anexos

Anexo A. Plan de Asistencia Técnica (Propuesta)	¡Error! Marcador no definido.
Anexo B. Encuesta aplicada a productores de durazno	92
Anexo C. Encuesta aplicada a productores de papa	95

Introducción

La asistencia técnica, al igual que la extensión agrícola, se refieren a procesos de prestación de servicios en el sector rural, que buscan el uso total de la capacidad, aptitud y recursos, con el objeto de mejorar la calidad de vida de la población mediante la participación activa de la comunidad. Constituyéndose, como procesos de promoción y educación informal, en elementos esenciales del agricultor y su entorno familiar, para mejorar su desempeño productivo, y por ende la producción agrícola de toda región o país; razón por la cual es significativo que estos servicios respondan a las demandas de los usuarios y que los involucren totalmente en su implementación.

La asistencia técnica agropecuaria en Colombia, enmarcó sus acciones bajo la Ley 607 del 2000, ley derogada de acuerdo al artículo 47 de la ley 1876 de 2017, orientándose esta última como agente de cambio para el productor, su familia y su entorno con el objeto de generar su bienestar integral; teniendo en cuenta aspectos tales como generación de capacidades socioeconómicas, productivas, culturales, y tecnológicas; incluyendo la sostenibilidad ambiental.

Tradicionalmente la asistencia técnica se ha asociado a asesorías especializadas desarrolladas bajo un enfoque netamente técnico productivo, dirigida a productores agropecuarios y su entorno familiar, independiente de su clasificación, grandes, medianos o pequeños.

En este trabajo se tratan, a lo largo de cinco apartados aspectos que van desde la justificación e importancia del abordaje integral de un problema asociado a la producción agrícola y la prestación de un servicio de asesoramiento, hasta un mecanismo de gestión que pueda contribuir a la solución de la problemática planteada.

En el primer apartado se hace una disertación acerca de la importancia del estudio de una problemática asociada a la producción agrícola.

El segundo apartado, se realiza una descripción del área de desarrollo de este trabajo, así como se abordan aspectos relativos que, a nivel internacional, regional y nacional, se le ha dado a la problemática objeto de estudio. También trata sobre el servicio de asistencia técnica, los cultivos de papa (*Solanum tuberosum L.*) y durazno (*Prunus pérsica L. Batch*) y el marco legal que rigen en la materia.

El tercer apartado comprende el marco metodológico de la investigación; donde se considera el tipo de investigación, la población o universo objeto de estudio, la muestra representativa de dicha población y las técnicas e instrumentos empleados en la recopilación de información, entre otros aspectos.

El cuarto apartado se refiere al análisis e interpretación de resultados obtenidos.

El quinto apartado, contiene las conclusiones y recomendaciones a los objetivos planteados y al diagnóstico realizado en la investigación.

Un sexto apartado referido al diseño y proposición de un plan de asistencia técnica para la zona objeto de investigación.

Finalmente, se hace referencia a la bibliografía consultada para la elaboración del presente trabajo de investigación y a los anexos que apoyan el estudio.

Planteamiento del problema

Planteamiento del Problema

El Municipio de Cerrito, es una entidad perteneciente al departamento de Santander, el cual se localiza en su parte oriental. Política y administrativamente se halla dividido en un sector o casco urbano y nueve veredas que conforman el sector rural. Su economía se fundamenta en la actividad agropecuaria, donde se destacan los cultivos de papa (*Solanum tuberosum L*) y durazno (*Prunus pérsica l.*), entre otros, siendo una economía dirigida hacia la seguridad alimentaria y hacia la competitividad.

Referente al cultivo de papa, de Acuerdo a la corporación Yara International ASA, empresa internacional noruega de la industria química de fertilizantes, durante el año 2019 se cultivó a nivel mundial una superficie aproximada de 20 millones de hectáreas, con una producción estimada, cercana a los 341 millones de toneladas; posicionándose China como el mayor productor, con aproximadamente 70 millones de toneladas. Adicionalmente se tiene que el rendimiento mundial oscila entre las 8,50 y 20 toneladas por hectárea.

A nivel nacional, según el boletín técnico de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), correspondiente al año 2019, llevada a cabo por el departamento administrativo nacional de estadística (DANE), el área total sembrada por grupo de cultivos en el país fue de 5.311.977 hectáreas, donde el grupo referente a tubérculos y plátano, grupo que incluye el rubro papa (*S. tuberosum l.*), participó con una superficie sembrada aproximada de 574.770 hectáreas (10,80 %), de las cuales 141.465 hectáreas (2.7 %) correspondieron a dicho cultivo. En la Tabla 1 se presenta el total nacional para el año 2019 del área sembrada y cosechada, además de la producción para diversos grupos de cultivos.

Tabla 1

Área sembrada, Área cosechada y Producción por grupo de cultivos. Total Nacional 2019.

Grupos de cultivos	Área Sembrada Hectáreas	Área Cosechada Hectáreas	Producción Toneladas
Agroindustriales	2.186.389	1.814.843	42.208.363
Cereales	984.859	911.093	4.423.183
Plantaciones forestales	716.501		
Tubérculos y plátano	574.770	488.295	6.404.514
Frutales	505.164	377.958	6.712.167
Hortalizas, verduras y legumbres	288.212	238.124	3.051.481
Otros áreas cultivadas	56.083		
Árboles frutales dispersos			448.154
Total general	5.311.977	3.830.314	63.247.863

Nota. Datos tomados del DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), 2019.

Así mismo, se tiene que las cifras proporcionadas por la ENA, indican que el área total cosechada o en edad productiva correspondiente al rubro papa (*S. tuberosum l.*) fue de 133.570 hectáreas, reportando una producción de 3.123.804 toneladas y un rendimiento nacional promedio de 23,40 toneladas por hectárea, tal como se condensa en la Tabla 2.

Tabla 2

Área sembrada, Área cosechada y Producción (2019). Grupo: Tubérculos y plátano. Rubro: Papa.

Grupos de cultivos	Área Sembrada Hectáreas (Ha.)	Área cosechada Hectáreas (Ha.)	Producción Toneladas (Ton.)	Rendimiento Ton / Ha.
Tubérculos y plátano	574.770	488.295	6.404.514	
Papa	141.465	133.570	3.123.804	23,40

Nota. Datos tomados del DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), 2019.

Por otra parte, de acuerdo a la ENA, y relativo al grupo frutales, a nivel nacional durante el año 2019, el área total plantada fue de 505.164 hectáreas; correspondiéndole al rubro durazno una superficie de 3.223 hectáreas, de las cuales 2.320 hectáreas corresponden al área cosechada o en edad productiva, con una producción de 30.038 toneladas y un rendimiento nacional promedio de 12,95 toneladas por hectárea, tal como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3

Área sembrada, Área cosechada y Producción (2019). Grupo: Frutales. Rubro: Durazno.

Grupos de cultivos	Área Sembrada Hectáreas (Ha.)	Área Cosechada Hectáreas (Ha.)	Producción Toneladas (Ton.)	Rendimiento Ton / Ha.
Frutales	505.164	377.958	6.712.167	
Durazno	3.223	2.320	30.038	12.95

Nota. Datos tomados del DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), 2019.

Ahora bien, es importante resaltar que los cultivos de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. pérsica l.*), ocupan un lugar significativo dentro del municipio de Cerrito, bien sea por razones sociales, económicas y de consumo. Estos, de acuerdo a entrevistas informales con diferentes productores, presenta un nivel tecnológico que va de bajo a medio, caracterizándose entre otros aspectos por altos costos de producción, inadecuada calidad, así como por sus bajos rendimientos, aproximadamente entre 16 y 18 toneladas por hectárea. Aspectos estos que se reflejan y tienen concordancia con los resultados del proyecto Implementación de Tecnologías mediante extensión rural en el sector productivo papa, ITPA 2018, publicado por la revista Papa, órgano informativo de la Federación Colombiana de Productores de Papa (FEDEPAPA), en su número 47, del mes de abril de 2019, cuyos principales hallazgos se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4

Rendimientos y costos de producción promedio de las parcelas demostrativas por departamentos y variedad 2018.

Departamento	Parcela	Variedad	Costos / Ha.	Rendimiento kg / Ha.	Rendimiento Comercial
Boyacá	Piloto	Diacol Capiro	\$ 14.890.297	36.103,2	32.708,6
	Testigo	Diacol Capiro	\$ 14.790.129	29.286,4	24.589,2
	Piloto	Pastusa	\$ 13.204.351	30.677,6	28.053,4
	Testigo	Pastusa	\$ 13.425.070	26.420,2	25.000,0

Departamento	Parcela	Variedad	Costos / Ha.	Rendimiento kg / Ha.	Rendimiento Comercial
	Piloto	Criolla	\$ 12.657.047	24.197,6	24.197,6
Otros **	Piloto	Pastusa	\$ 15.053.790	31.821,9	28.476,4
	Testigo	Pastusa	\$ 11.950.770	18.000,0	16.000,0

Nota. Registro de costos de producción extensionistas FEDEPAPA – FNFP

** Departamentos de Cauca, Tolima y Santander.

Para el caso de la papa (*S. tuberosum L.*), generalmente se utiliza semilla de la misma zona, no certificada, la preparación del suelo por lo general se efectúa con tracción animal (bueyes), además de que la siembra y control de malezas se realiza de forma manual, con azadón.

Por otra parte, en estos cultivos se presenta una alta incidencia de plagas y enfermedades, cuyo control fitosanitario se realiza con reiteradas aplicaciones de agroquímicos, en diferentes dosis y mezclas, situación que tal vez conlleva a elevar los costos de producción, como se dijo anteriormente.

Lo dicho con anterioridad, probablemente tiene relación directa con el sistema de producción y el manejo que se viene empleando de modo habitual en la zona, pues una óptima producción está relacionada directamente con aspectos de tipo técnico y de gestión, como son el control fitosanitario, cultural y una buena administración o gerencia.

En lo tocante y respecto al cultivo del durazno (*P. pérsica L.*), Timaná y Urbano (2013), manifiestan que, a nivel nacional, situación de la que no escapa departamento de Santander, se tienen productores que pierden una parte considerable de su producción debido al manejo

inadecuado del cultivo, donde resaltan aspectos nutricionales y de control de enfermedades por hongos, lo que conlleva a un uso indiscriminado de agroquímicos.

No obstante, a lo expuesto, se debe añadir que los programas de asistencia técnica, en calidad y cantidad, que se proporcione a los productores, favorece la producción y a la vez que incide en la disminución de los costos de producción, entre otros aspectos. Por tanto, la asistencia técnica debería brindarle al productor los conocimientos y las capacidades necesarias para una excelente y adecuada producción.

Es conveniente destacar la promoción y consolidación de un programa de asistencia técnica rural (ATR), así como de transferencia de tecnología y apoyo al desarrollo de proyectos sostenibles, por parte del a la alcaldía del municipio de Cerrito, de acuerdo a lo plasmado en el plan de desarrollo municipal 2016 – 2019. Además de acotar que, en Colombia, la asistencia técnica rural es un servicio público descentralizado de carácter obligatorio y subsidiado para pequeños y medianos productores.

Justificación

Puesto que los productores de Papa y Durazno del municipio tienen como propósito, entre otros, velar por sus intereses y mejorar la calidad en la producción de cada uno de sus cultivos; pero aún no son conscientes de la necesidad y los beneficios en la aplicación de nuevos conocimientos; mediante un escenario que aparte de incorporar nuevas tecnologías, integre el ámbito social del productor, además de plantear el incremento de la productividad y la reducción de los costos de producción, así como la implementación de buenas práctica agrícolas (BPA).

Por consiguiente, el presente trabajo de investigación busca proponer un plan de asistencia técnica de apoyo y dirigido a los pequeños productores de papa (*S. tuberosum* L) y durazno (*P. pérsica*) del Municipio de Cerrito.

Formulación del Problema

Ahora bien, si se considera que la deficiente producción de papa (*S. tuberosum* L) y durazno (*P. pérsica*) del Municipio, pudiese estar determinada por la asistencia técnica, surgen interrogantes tales como:

1. ¿Cuáles son las peculiaridades que definen a los productores de papa (*S. tuberosum* L) y durazno (*P. pérsica*) del municipio, particularmente en la vereda Peralonso?
2. ¿Cómo se lleva a cabo la asistencia técnica en los productores de papa (*S. tuberosum* L) y durazno (*P. pérsica*) del Municipio de Cerrito?

Objetivos

Objetivo general.

Proponer un plan de asistencia técnica dirigido a los pequeños productores de papa y durazno del Municipio del Cerrito, departamento de Santander.

Objetivos específicos.

1. Caracterizar Socio-económico y técnicamente los productores de papa de la vereda Peralonso del municipio del cerrito Santander.
2. Caracterizar Socio-económico y técnicamente los productores de durazno de la vereda servita del municipio del cerrito Santander.
3. Diseñar un plan de asistencia técnica dirigido al pequeño productor de papa (*S. tuberosum* L) y durazno (*P. pérsica*) del municipio de Cerrito; dirigido específicamente a los productores de las Peralonso y Servita.

Alcance y Limitaciones

El presente trabajo se desarrolla con fines académicos, ámbito con el cual se proyecta la aplicación de los conocimientos adquiridos durante la estadía en la universidad, así como la obtención del título de ingeniero agrónomo.

Marco Teórico

Antecedentes

El sector agropecuario se constituye como un componente estratégico para la soberanía de toda nación, pues es fuente de la materia prima, desde la perspectiva alimentaria, requerida por la sociedad a fin de garantizar y satisfacer parte de sus necesidades básicas.

A juicio de Ardila (2010), la asistencia técnica, al igual que los servicios de extensión rural, en Latinoamérica, a lo largo de la historia se ha caracterizado por ser una herramienta dirigida mayormente hacia el pequeño productor rural. La cual tiene como finalidad mejorar su entorno y por ende sus condiciones de vida; proporcionando nuevos conocimientos y tecnologías que buscan entre otros aspectos aumentar la productividad, conformándose como motor de desarrollo y medio para alcanzar la seguridad alimentaria.

Es preciso señalar, que el nivel de cobertura del servicio de asistencia técnica en Colombia pudiese ser considerado como bajo, pues de acuerdo a los resultados arrojados por el tercer censo nacional agropecuario, del cien por ciento (100 %) de las unidades de producción agropecuarias censadas, solo el 16, 50 % de estas reciben este tipo de servicio. Como resultado de esta debilidad, pudiese inferirse que el sector agrícola y pecuario colombiano presenta un severo atraso en cuanto a niveles tecnológicos y productivos se refiere.

Indudablemente la asistencia técnica representa un puente entre producción agropecuaria, conocimiento y transferencia de tecnología; pues el técnico agrícola y/o extensionista, despliegan junto con el productor los medios para que este incorpore a sus actividades cotidianas los conocimientos generados por el programa de investigación llevado a cabo por universidades, organismos pertinentes y la industria.

Por estas razones, es oportuno hacer mención de algunos casos de investigaciones pertinentes con el trabajo que se desarrolla. Es así como se tiene que referente a transferencia de tecnologías, en Venezuela, Ramos (2015), llevo a cabo el trabajo “Evaluación de la de adopción de tecnologías de riego aplicado en las unidades de producción del asentamiento el Cortijo en la parroquia Valles de Tucutunemo. municipio Zamora. estado Aragua. Venezuela”, cuyo objetivo fue la evaluación de la adopción de tecnologías de riego aplicado a unidades de producción agrícola (UPA). En esta investigación, de una población de 145 UPA se determinó y tomó una muestra representativa correspondiente a 58 UPA, en las cuales a los respectivos productores se les aplico como técnica de recolección de información el cuestionario. El resultado arrojó que los productores que adoptaron la implementación del riego, lo hicieron bajo tres (3) modalidades: aspersión, goteo y/o ambos; reportando estos, una mayor producción y mayores ingresos, lo que repercutió en una mejora sustancial de su calidad de vida.

Por otra parte, Morales, et al. (2007), llevaron a cabo el trabajo “Necesidades de extensión agrícola en sistemas de ganadería bovina doble propósito en el municipio Rosario de Perijá del estado Zulia, Venezuela, cuyo objetivo fue él determinar necesidades de extensión agrícola, en sistemas ganaderos de doble propósito a fin de para diseñar futuros programas de extensión. Se estableció una muestra estadísticamente representativa, aleatoria y estratificada, de 43 unidades de producción con cinco (05) estratos, para una población de 518 unidades de producción, considerando un tamaño de rebaño por finca desde 20 hasta 2.000 unidades animales (UA) como criterio de selección. La recolección de datos se realizó a través de observaciones directas en campo, entrevistas y encuestas, la cual se analizó aplicando el programa estadístico SAS, donde los resultados arrojaron que las principales necesidades de extensión agrícola se detectaron en aspectos tales como: Apoyo institucional (9,10 %), Organización (20,00 %) y

Contaminación Ambiental (30,20 %). Concluyendo que el estado debe abocarse a la búsqueda de soluciones para facilitar y resolver los problemas antes mencionados.

A nivel nacional entre otros, se tiene el trabajo llevado a cabo por Castaño, et al. (2017), “Diseño y validación de un modelo para la evaluación de la calidad de la asistencia técnica agropecuaria en Colombia”, cuya finalidad fue el diseño de un Modelo de Evaluación de la Calidad de la Asistencia Técnica Agropecuaria, llamado MECATA, fundamentado en una adaptación del modelo EFQM (European Foundation for Quality Management o Fundación Europea para la Gestión de la Calidad), el cual aprovecha el intercambio de experiencias a través de la difusión de parámetros fundamentales preestablecidos entre diferentes organizaciones, a fin de promover la excelencia. El diseño de la investigación fue del tipo exploratorio y descriptivo no experimental, de corte transversal en grupos focales, analizando aquellas variables que influyen en la calidad del servicio de asistencia técnica. La recolección y análisis de información se realizó mediante el diagnóstico rápido participativo. Como conclusión de este trabajo se tiene que el modelo MECATA es una herramienta pertinente con las necesidades de diversas entidades prestadoras del servicio de asistencia técnica.

Marco Contextual

El presente trabajo de investigación y práctica profesional, se desarrolló en el municipio de Cerrito, ubicado al oriente del departamento de Santander, en la provincia de García Rovira, con los límites geográficos que se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5

Límites del municipio del Cerrito

Norte:	Departamento Norte de Santander.
Sur:	Municipio Concepción.
Este:	Municipio Concepción y Departamento Norte de Santander.

Oeste: Municipios Guaca y San Andrés de Cuerquia.

Desde el punto de vista político – administrativo, el municipio se halla dividido en una zona urbana y una zona rural conformada por diferentes veredas, con la distribución que se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6

Municipio de Cerrito. Departamento de Santander. División Político Administrativa

Zona				Área (Km2)
Zona Urbana				1,77
Zona Rural (Veredas)				547,23
Platera	Boyagá	Servita	Tulí	
Corral Falso	Volcán	Humalá		
Ovejera	Tinagá	Peralonso		
Área total del municipio (Km2).				549.00

Nota. IGAC, Autores de la Investigación EOT

Referente a la demografía y su dinámica poblacional, el municipio de Cerrito posee una de acuerdo al DANE, censo poblacional 2018, una población de 6.460 habitantes, de los cuales 3.180 viven en la zona rural y 3.280 en la zona urbana.

En cuanto a su economía, esta se fundamenta en el sector agropecuario, marcada por una economía campesina, la cual genera la mayor cantidad de empleo. Por tanto, la agricultura y la ganadería son el principal sostén de la economía municipal, donde los rubros papa (*S. tuberosum*) y durazno (*P. pérsica*) tienen una significativa participación.

Es preciso acotar que el cultivo de la papa (*S. tuberosum*) se constituye como la principal actividad económica del municipio, del cual aproximadamente 800 familias se benefician del mismo, además de que el tamaño de las unidades de explotación varía de 3 a 7

hectáreas en promedio. Por su parte, el cultivo del durazno (*P. pérsica*) se ha constituido como un rubro de relativa importancia, del cual aproximadamente 50 familias dependen de este.

Conviene destacar que, dentro de las prioridades planteadas por las comunidades para el sector agrícola, según el plan de desarrollo municipal 2.016 – 2.019, se tiene entre otras, el fortalecimiento de las asociaciones de productores existentes, así como la promoción y consolidación de programas y proyectos de asistencia técnica, definidos para cada línea de producción.

Bases Conceptuales

Asistencia técnica

Perfetti (2017) manifiesta que, de acuerdo a la FAO, la Asistencia Técnica Agropecuaria (ATA) se define como la transferencia, la aplicación y la sostenibilidad de tecnologías, trazadas con el fin de erigir innovadores sistemas agrícolas y alimentarios, en países en vías de desarrollo. Además, este concepto de ATA implica, la búsqueda de soluciones para los problemas que conlleva el paso de la agricultura tradicional a sistemas de producción más modernos y complejos. En otras palabras, la ATA puede entenderse como la transferencia de tecnología al productor agropecuario, a través de personas capacitadas.

Ahora bien, la asistencia técnica agropecuaria, de acuerdo a lo establecido por la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) de Colombia, en su Manual para el seguimiento de los Proyectos de Asistencia Técnica (2017), representa uno de los factores productivos que conforman los proyectos integrales de desarrollo agropecuario y rural, garantizando a su vez una inversión sostenible que busca promover la productividad y la capacidad social organizativa de la comunidad rural, así como la introducción de nuevos procesos en pro de una mayor competitividad.

Según la ADR, Asistencia Técnica Agropecuaria (ATA) se define como un servicio de acompañamiento técnico integral y de transferencia de tecnología que se lleva a cabo a través de la consulta y capacitación, que hace participativa la gestión del conocimiento, mejorando y aumentando la eficiencia de los sistemas de producción rural, reflejándose esta mejora en los niveles de ingresos y la capacidad productiva de los pequeños y medianos productores.

Es oportuno indicar que la ADR en este mismo manual, define a los pequeños productores como aquellos propietarios, poseedores o tenedores a cualquier título, que exploten un predio rural, el cual no supere el área y los ingresos equivalente a dos unidades agrícolas familiares (UAF) y que, además, deriven de su actividad, sea esta agrícola, pecuaria, agroforestal, forestal, piscícola, silvícola o de zootecnia, por lo menos el 70% de sus ingresos. De igual forma define al mediano productor como los propietarios, poseedores o tenedores que a cualquier título, exploten un predio rural, el cual supere el área y los ingresos equivalentes a dos UAF en su actividad, hasta 5 UAF, además de que no en ingresos el equivalente a diez (10) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Por otra parte, este mismo manual define como unidad agrícola familiar (UAF), a la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuyo tamaño, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite al productor y su familia, remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que contribuya a la formación de su patrimonio. Donde, el tamaño de la UAF, es establecido por el instituto colombiano de la reforma agraria (INCORA) en la resolución 041 de 1996 y/o aquellas que la modifiquen o adicionen.

El cultivo de la Papa (Solanum tuberosum L)

El hombre, ha desarrollado una serie de actividades que tienen su sustento básico en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, en su interés de satisfacer sus necesidades de orden material y espiritual. Dentro de estas actividades la agricultura se presenta como una de las de mayor relevancia, de la cual depende la generación de productos animales y vegetales, que en calidad de alimentos o como materias primas, son indispensables para la existencia individual y colectiva de los seres humanos.

Según la FAO, la papa (*S. tuberosum*) está posicionada en orden de importancia como el tercer producto alimenticio a nivel mundial, después del arroz y el trigo. En Colombia, se refiere como uno de los productos insignia del sector agropecuario, pues tiene una participación del 3,30 % de su producto interno bruto (PIB agropecuario), de acuerdo al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

Aristizabal (2019) indica que se trata de un cultivo cuyos productores no disponen de grandes superficies de terreno para su producción, ya que, de acuerdo al Ministerio de Agricultura, 95% de los productores siembran menos de tres hectáreas (Ha) y 80% menos de una.

Origen y distribución de la Papa (*Solanum tuberosum L*). Señala Rodríguez (2011), que estudios históricos hacen referencia a la papa (*S. tuberosum L.*) como la base alimenticia de las comunidades andinas precolombinas. También indica, que a Perú y Bolivia se le atribuye la mayor variabilidad genética de este rubro, por los alrededores del lago Titicaca, lugar desde el cual probablemente se propagó hacia Colombia, Chile y Ecuador. Para el continente europeo, se tiene que el primer registro de esta especie se reportó en la localidad de Sevilla, España, hacia el

año 1573, extendiéndose desde este punto hacia otros países europeos, como es el caso de Italia, en 1596 e Inglaterra y Alemania, en 1601 (Brown, 1993, Estrada, 2000).

Por otra parte, Toledo, M. (2016), indica que *Solanum. tuberosum L.*, agrupa dos subespecies: a) *S. tuberosum* subsp. *Andigena* y b) *S. tuberosum* subsp *tuberosum*. La primera reúne aquellas variedades de forma alargada, piel lisa, yemas superficiales, pulpa de color crema a amarillo, piel rosada, roja o beige; y que tuberizan preferiblemente bajo condiciones de menos de 12 horas de luz solar, es decir, un fotoperíodo corto. En este grupo se encuentran muchas de las variedades que se cultivan actualmente en Sudamérica. La segunda sub especie presentan color de piel variable, pulpa blanca o amarilla, y abarca aquellas variedades que tuberizan mejor bajo condiciones de fotoperiodo largo, es decir mayor a 12 horas de luz solar; en este grupo se tienen las variedades que se cultivan generalmente en Europa, Canadá y Estados Unidos de América.

Clasificación botánica o taxonomía de la Papa (*S. tuberosum L.*). La clasificación taxonómica de la papa (*S. tuberosum L.*), se le atribuye al naturalista sueco Carl Von Linné (1707-1778), conocido como Carlos Linneo, quien divulgó la descripción de *Solanum tuberosum* en su obra *Species Plantarum*, cuyo primer volumen fue publicado en el año 1753, y cuya importancia dentro del campo de la taxonomía botánica se resalta en el sistema de clasificación propuesto, el cual permitía una identificación fácil de las plantas, fundamentada en una nomenclatura binomial, es decir, el uso de dos vocablos o nombres que hacen referencia taxonómicamente al género y a la especie. Además de este sistema de clasificación propuesto por Linneo, las plantas se agrupan en especies, géneros, familia, órdenes y clases, entre otros. Siendo así como de acuerdo a la taxonomía, la papa se clasifica de la siguiente manera:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Sub Clase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Genero:	Solanum
Especie:	Tuberosum
Sub especie:	Andigena y Tuberosum
Nombre científico:	Solanum tuberosum

Condiciones agroecológicas de la Papa (*S. tuberosum* L.). De acuerdo a Ortiz y Hernández (1986), mencionados por Rodríguez (2001), factores ambientales tales como como altitud, latitud, temperatura, fotoperiodo, radiación, humedad relativa y fertilidad del suelo, influyen morfológica y fisiológicamente, sobre el cultivo, pues su expresión genotípica se ve modificada por la capacidad de la especie para alterar su fenotipo como respuesta a las condiciones ambientales imperantes.

Ahora bien, tal como lo señala la Cámara de Comercio de Bogotá (2015), el cultivo de la papa (*S. tuberosum* L.), requiere de condiciones agroclimáticas tales como:

Altura sobre el nivel del mar:	2.000 a los 3.500m.s.n.m.
Temperatura:	Entre 12 y 14 °C.
Humedad relativa:	Del 75 al 80%.
Requerimiento Hídrico:	Entre 600 y 800 mm por año.
Tipo de Suelo:	Preferiblemente franco, con una pendiente máxima del 30%.
Rango de pH:	entre 5,5 y 7,0.
Observaciones:	Sensible a la escases y al exceso de agua, así como a las heladas

Con respecto al suelo, entre otros aspectos, este cultivo los prefiere francos, de textura fina, con una profundidad efectiva preferiblemente superior a los 40 cm. Estas condiciones permiten el desarrollo adecuado del sistema radicular. A su vez es preferible una porosidad del 50 %, donde se presente una equitativa distribución entre macro, meso y microporos, lo que garantiza un adecuado almacenamiento de agua y aireación en la zona radicular. Referente al contenido de materia orgánica, se recomienda que este sea superior al 5 %, lo que favorece la actividad biológica del suelo, además de reducir los riesgos de erosión.

Por otra parte, según Monómeros Colombo Venezolanos S.A. (1990), en Colombia se explota el cultivo altitudes que van desde los 2.000 hasta los 3.500 m.s.n.m., donde la altura determina la temperatura del ambiente. Además, hace referencia a la temperatura óptima de desarrollo del cultivo, la cual oscila entre 12 y 14 °C, y a las exigencias hídricas, lluvias bien distribuidas durante el año.

Morfología de la Papa (*S. tuberosum* L.). Respecto a la morfología, la Cámara de Comercio de Bogotá (2015) señala que se trata de una planta herbácea anual, que posee una estructura aérea y otra estructura subterránea de naturaleza rizomática; alcanza una altura entre 40 y 80 centímetros, presenta un ciclo vegetativo que oscila entre 90 a 180 días, y la floración se presenta aproximadamente a los 90 días. Como se mencionó anteriormente, los aspectos ambientales tales como temperatura, duración del día, intensidad lumínica, humedad y fertilidad del suelo, pueden modificarla debido a su flexibilidad fenotípica. Razón por la cual los hábitos de crecimiento y desarrollo varían, distinguiéndose básicamente su follaje arrossetado, rastrero y erecto.

En cuanto a las raíces o sistema radicular, se debe tener en cuenta que la papa (*S. tuberosum* L.) se puede reproducir sexual o asexualmente. La reproducción sexual o a través de

semillas, genera plantas con una raíz principal delgada, la cual se vuelve fibrosa con el tiempo; mientras que, en la reproducción asexual o vegetativa, la planta proviene de un tubérculo, el cual origina un sistema fibroso de raíces laterales, adventicias, estas generalmente emergen en grupos de tres a partir de los nudos de los tallos subterráneos y en los estolones.

Ahora bien, aunque existen diferencias respecto al sistema radicular, entre variedades, aproximadamente el 65 % se desarrolla en los primeros 30 cm de profundidad del suelo.

Por su parte, referente al sistema de tallos, esta planta presenta tallos de tipo herbáceo, erecto y pubescente; cuyo color varía de verde a púrpura dependiendo de la variedad y condiciones ambientales presentes. De acuerdo a Báez (1983), mencionado por Álvarez (2002), los brotes de esta planta al nacer son erectos y conforme maduran presentan cierta inclinación.

A su vez Álvarez (2002), manifiesta que la planta de papa (*S. tuberosum L.*) presenta dos tipos de tallos, los cuales son: 1) Tallos Aéreos y 2) Tallos Subterráneos.

Referente a los tallos aéreos, estos herbáceos, por lo general angulosos, erguidos y ramificados, aunque también pueden ser semierectos y/o rastreros. Presentan una coloración que va de verde a púrpura dependiendo de la variedad cultivada; su zona inferior puede llegar a ser circular y sólida, además que en etapas de desarrollo avanzadas la parte inferior puede ser relativamente leñosa.

Es oportuno mencionar que las plantas originadas de semilla sexual, solo desarrollan un tallo aéreo a partir de la plúmula del embrión, de acuerdo a lo documentado por Inostroza (2009). De igual forma se tiene que en plantas de origen asexual los tallos aéreos principales se originan directamente de los brotes producidos en la semilla vegetativa o tubérculo, variando su número según su tamaño; tubérculos grandes generan varios tallos, mientras que tubérculos pequeños generan uno solo.

Concerniente a las yemas axilares localizadas a la altura de las hojas, axilas, estas consiguen desarrollarse, para dar origen a los tallos laterales, estolones, inflorescencias y/o a veces, tubérculos aéreos. Adicionalmente, según lo documentado en el Manual de papa para productores. (CORPOICA) (2003), se debe tener en cuenta que los tallos laterales pueden generar una segunda y tercera floración, en variedades de período vegetativo largo y bajo condiciones ambientales favorables.

Finalmente, referente al tallo, este es el principal soporte del follaje, porción aérea de la planta integrada por hojas, flores y frutos, y dentro de sus principales funciones fisiológicas se tiene el transporte ascendente de agua y nutrientes, así como traslación de los productos fotosintetizados, a través del xilema y el floema respectivamente.

Ahora bien, respecto a los tallos subterráneos, estos están compuestos por: a) los estolones, los cuales son estructuras rizomáticas, y b) por los tubérculos o parte de comestible.

En cuanto a los estolones, se trata de tallos laterales subterráneos que crecen horizontalmente por debajo del nivel del suelo a partir de yemas ubicadas en la parte subterránea de los tallos, donde su longitud es una característica primordial de acuerdo a la variedad. Es conveniente acotar respecto a su longitud, que estolones largos son comunes en variedades silvestres y que una de las metas en fitomejoramiento de la papa (*S. tuberosum L.*), es la obtención de estolones cortos.

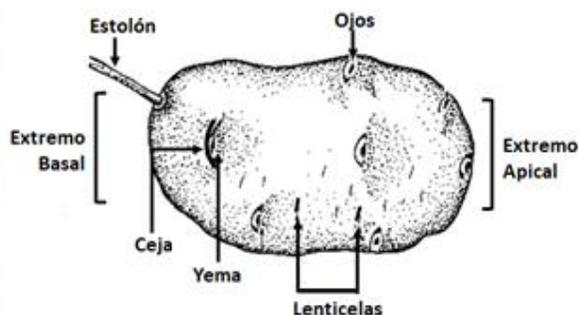
Por su parte, respecto a los tubérculos, según el Manual de papa para productores CORPOICA (2003), estos son tallos modificados y constituyen los principales órganos de almacenamiento de la planta. Los tubérculos presentan dos extremos, uno basal ligado al estolón, y otro opuesto llamado extremo apical o distal; además presentan diferentes estructuras entre las que se tienen ojos, yemas y cejas. Donde, los ojos corresponden a los nudos de los tallos, las

cejas representan las hojas, y las yemas axilares se corresponden con las yemas de los ojos, las cuales están en capacidad de generar un nuevo sistema de tallos principales, laterales y estolones.

Los ojos se distribuyen sobre la superficie del tubérculo siguiendo una disposición en forma de espiral, concentrándose hacia el extremo apical; están ubicados en las axilas de unas hojas escamosas denominadas llamadas cejas, las cuales dependiendo de la variedad pueden ser elevadas, superficiales o profundas. Cabe agregar, que cada ojo presente contiene varias yemas.

La forma del tubérculo es diversa, según la variedad, redondo, ovalado u oblongo; además que algunos cultivares nativos producen tubérculos con formas irregulares. La morfología de la papa, tal como lo presenta CORPOICA, se muestra en la Figura 1.

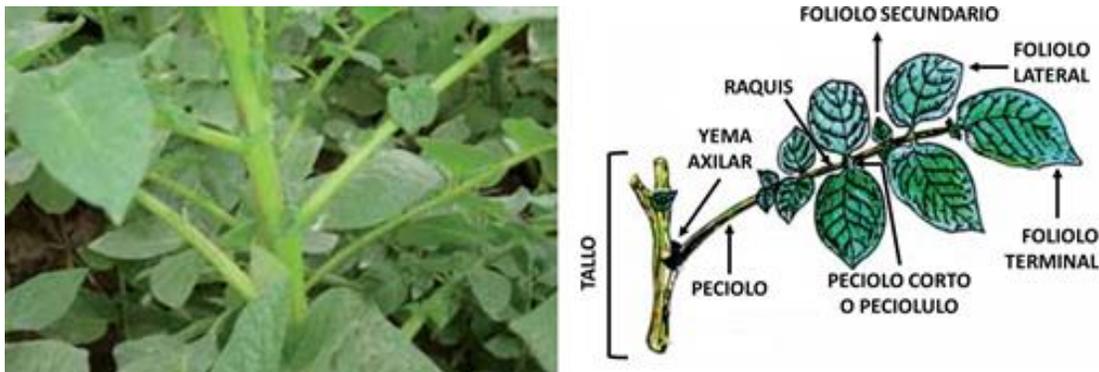
Figura 1
Morfología de la papa.



Nota. Tomado de CORPOICA (2003). Manual de papa para productores.

En cuanto al sistema foliar de la papa (*S. tuberosum L.*), este presenta hojas compuestas, alternas e insertas sobre los nudos del tallo, con disposición en espiral, como se muestra en la Figura 2. La hoja normal presenta un raquis central, sobre el cual se desarrollan varios pares de folíolos laterales primarios y un folíolo terminal más grande, teniendo en cuenta la presencia de folíolos sésiles o unidos directamente al raquis, así como folíolos con pequeños peciolos, llamados también peciolulos.

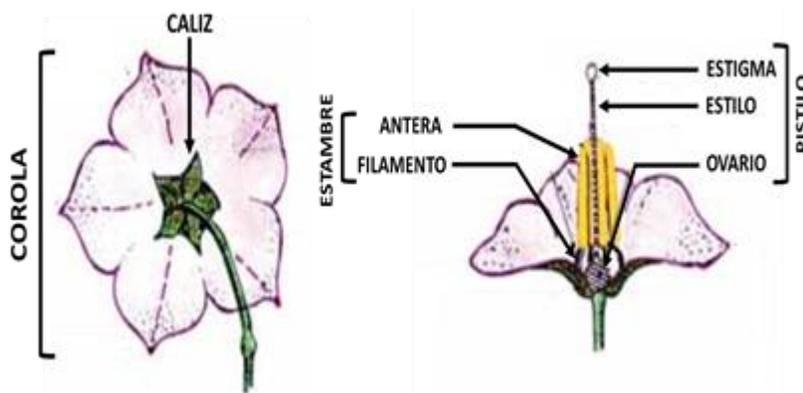
Figura 2
Morfología de la hoja de Papa (*S. tuberosum* L.).



Nota. Tomado de Inostroza, (2009).

Por su parte, las flores de esta planta, son hermafroditas o bisexuales, y su conformación presenta: cáliz, corola, estambres y pistilo; estas se organizan en una inflorescencia del tipo umbela o cimosa, caracterizada por un pedúnculo que se divide en dos ramas, las cuales a su vez se subdividen en otras dos. De las ramas de la inflorescencia emergen pedicelos articulados, en cuyos extremos se encuentran los calices, como se muestra en la Figura 4.

Figura 3
Flor y Morfología de la flor de Papa (*S. tuberosum* L.).



Nota. Tomado de Inostroza, (2009).

Las inflorescencias están compuestas por un número variable de flores, de 1 a 30, dependiendo de la especie o de la variedad, y los pétalos varían en coloración del blanco al morado, como se muestran a manera de ejemplo en la Figura 4.

Figura 4

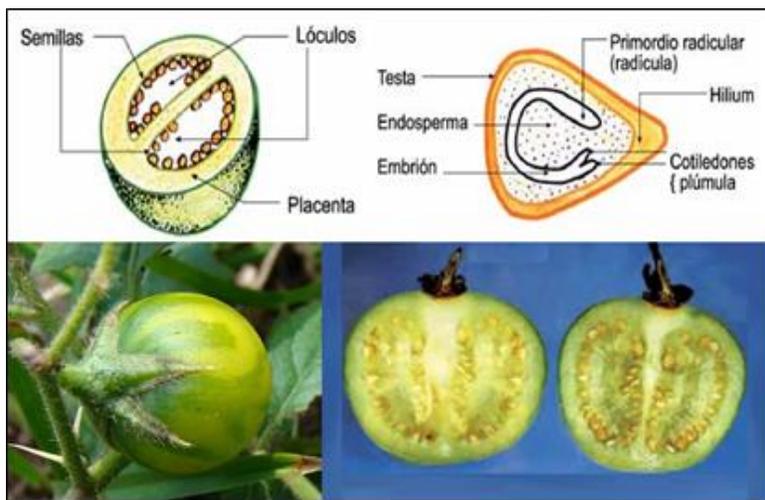
Flor y Morfología de la flor de Papa (*S. tuberosum* L.).



Nota. Tomado de Inostroza, (2009).

En relación al fruto y la semilla sexual, se trata de una baya cuya longitud oscila entre uno y cuatro centímetros (1 a 4 cm), la cual presenta forma esférica, globular, ovoide o alargada, de acuerdo a la variedad, como se muestra en la Figura 5. Su color va de verde pálido a oscuro, ocasionalmente pigmentados; además que puede contener hasta 400 semillas. Por su parte, las semillas sexuales son planas, ovaladas y pequeñas, donde un gramo de estas puede contener entre 1.000 y 1.500 semillas. Además, el embrión posee forma de U orientada hacia el punto de unión con la placenta; presentando en uno de los extremos la radícula o primordio radicular, y en el otro, la plúmula con dos cotiledones.

Figura 5
Morfología y Fruto de Papa (*S. tuberosum* L.).



Nota. Tomado de Inostroza (2009).

Toledo (2016) hace mención a que la semilla sexual de la papa (*S. tuberosum* L.), es viable., no obstante, si se trata de una variedad o cultivar de interés, un híbrido, como es el caso de mayoría de las variedades que se cultivan en la actualidad, no es recomendable el uso de la semilla sexual para el establecimiento de nuevas plantaciones, pues estas originan plantas diferentes a las plantas madres. Cabe destacar que, en la actualidad, la semilla sexual tiene un uso primordial dentro del campo de la investigación, para trabajos de fitomejoramiento.

Fenología del cultivo de la Papa (*S. tuberosum* L.). La fenología, según Sifuentes, et al. (2009), trata del estudio de los fenómenos periódicos de los seres vivos y su relación con las condiciones y aspectos ambientales, en las cuales se desarrollan. Por lo tanto, se puede inferir que la fenología trata del desarrollo de los seres vivos durante su ciclo vital, en relación a características ambientales, bien sean climáticas, edáficas, bióticas, entre otras.

La fenología puede ser considerada como una herramienta que permite el manejo de un cultivo de la manera más adecuada y precisa, pues esta ciencia permite conocer y describir la

aparición en función del tiempo, de las diferentes fases o etapas por las que atraviesa un cultivo durante su ciclo de vida, siempre y cuando no se presente un factor o condición externa que pueda alterar estas etapas, tal es el caso de situaciones de estrés hídrico, como la sequía o de deficiencia nutricional.

Durante ciertas etapas del desarrollo de un cultivo, se presentan periodos críticos o intervalos, en los cuales una planta presenta máxima sensibilidad a determinados elementos o eventos, razón por la cual fluctuaciones en determinadas variables, por ejemplo, variables climáticas, se verán reflejadas en aspectos tales como el rendimiento del cultivo. Por tal motivo, señala Sifuentes, et al. (2009), la importancia de tener presente que para que los valores de determinadas variables o elementos afecten positivamente, por ejemplo, los rendimientos de un cultivo, dichas variables deben oscilar dentro de un rango de utilidad, pues fuera de este los efectos pudiesen tornarse negativos, bien sea tanto por carencia como por exceso, tal como sucede con la temperatura.

Es conveniente señalar que eventos de tipo fenológico como son la brotación, la floración, el fructificación e incluso la senescencia, responden directamente a cambios en las condiciones climáticas. Por lo tanto, conocer la relación existente entre los estados fenológicos de un cultivo y el clima de una zona determinada, representa una herramienta fundamental durante el seguimiento del cultivo, con el objeto de maximizar la producción.

El ciclo fenológico del cultivo de la papa (*S. tuberosum* L.) y por ende su desarrollo, ha sido ampliamente estudiado, por lo cual, según criterio de Sifuentes, et al. (2009), para fines prácticos es importante que tanto investigadores, académicos, técnicos y productores uniformen criterios, al respecto.

Es así como se tiene que durante el crecimiento de una planta de papa (*S. tuberosum* L.), puede diferenciarse en tres fases:

1. Fase de Emergencia,
2. Fase de Crecimiento vegetativo y reproductivo, durante la cual se desarrollan tallos y hojas, se da inicio a la tuberización, y se produce la floración y fructificación.
3. Fase de Madurez.

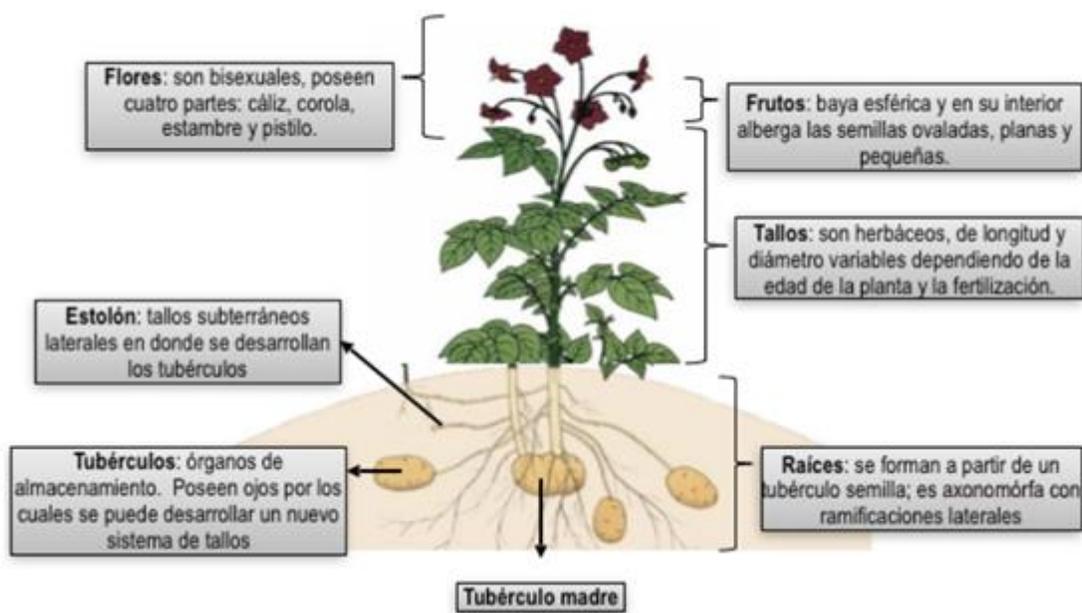
En consecuencia, las fases de desarrollo del cultivo, permiten determinar a su vez determinan las diferentes prácticas de manejo del cultivo, y el momento de su aplicación; pues su oportuna y apropiada ejecución influye en los rendimientos del cultivo.

En cuanto a la fase de emergencia, hace referencia a la aparición de las primeras hojas sobre la superficie del suelo. Esta etapa inicia con la brotación de los tubérculos o semilla vegetativa, lo cual ocurre durante su almacenamiento, continúa con la siembra y la emergencia de los brotes a nivel de la superficie del suelo. Luego se da la aparición de las primeras hojas de los tallos principales, que son los que se originan directamente del tubérculo madre. Es importante que el productor tome en cuenta que, al usar semilla vegetativa, los tubérculos deben presentar brotes, los cuales se originan de las yemas que se encuentran en los ojos del tubérculo. En Esta etapa, las reservas almacenadas en la semilla o tubérculo son la fuente de alimentación y energía requeridas para su desarrollo.

Respecto a la fase de crecimiento vegetativo y reproductivo, se refiere desarrollo de los tallos, las ramas y las hojas sobre la superficie del suelo; al tiempo que lo hacen las raíces y estolones al extenderse por debajo de la superficie de éste; así como a la tuberización, floración y

Concerniente a la fase correspondiente a la maduración, y se extiende desde el máximo crecimiento del follaje hasta la senectud de tallos, de las raíces y el engrosamiento de los tubérculos o maduración. En esta etapa el follaje entra en un lento proceso de senescencia o envejecimiento, presentando cambio en la coloración, de verde a amarillo, y defoliación. Además, el crecimiento del tubérculo se hace más lento y el follaje eventualmente muere, contenido de materia seca de los tubérculos alcanza el máximo valor y la piel del tubérculo se endurece, aumentando su espesor.

Figura 7
Morfología de la Papa (*S. Tuberosum* L.).



Nota. Tomado de Cámara de Comercio de Bogotá (2015).

Varietades de papa (*S. tuberosum* L.) cultivadas en Colombia. De acuerdo a la Federación Colombiana de Productores de Papa (FEDEPAPA), ante el Instituto colombiano Agropecuario (ICA), está registrada una extensa gama de variedades de papa, las cuales presentan una amplia diversidad genética, lo que permite su adaptación a diversos ambientes

locales o regionales, distinguiéndose unas de otras por sus rasgos morfológicos de planta, tubérculo y uso. Dentro de las variedades que generalmente presentan mayor área sembrada se encuentran: a) Criolla Colombia, b) Diacol Capiro, empleada principalmente en la industria, c) Pastusa Suprema, d) Pastusa Parda, d) ICA Única, sembrada generalmente en Boyacá, Santander y Norte de Santander, y e) Tuquerreña, consumida principalmente en Bogotá.

Ahora bien, a nivel nacional según las proyecciones del Departamento de Sistemas de Información y Estudios Económicos de FEDEPAPA, para el año 2020 se estima una superficie sembrada de 125.000 hectáreas y una producción de 2.780.000 toneladas, donde las variedades de mayor comercialización serán Betina, Criolla, Diacol Capiro, ICA Nevada, ICA Puracé, Superior, ICA Única, Tuquerreña, Pastusa P y Pastusa Suprema. Mientras que, para los departamentos de Santander y Norte de Santander, se proyectan 7.905 hectáreas y una producción de 174.440 toneladas y las variedades de mayor comercialización serán Betina, Criolla, ICA Única, Parda Pastusa, Pastusa Suprema y Superior.

Tabla 7
Área, producción y rendimiento proyectados – año 2020.

	Nacional	Santander y N. de Santander
Área Sembrada (Has.)	125.000,00	7.905,00
Producción (Ton.)	2.780.000,00	174.440,00
Rendimiento (Ton. /Ha.)	22,24	22,00

Nota. Tomado de Consejo Nacional de la Papa-Cálculos Sistemas de Información FNFP-FEDEPAPA.

Lograr la mayor productividad del cultivo, lo que implica los mejores precios de comercialización posibles depende de varios aspectos esenciales tales como: 1) Calidad de la semilla empleada, 2) Labores culturales, 3) Condiciones de clima y de suelo, 4) Nutrición del cultivo y 5) Manejo y control fitosanitario.

La semilla de Papa (*S. tuberosum* L.). A juicio de Inostroza (2009), la calidad de la semilla empleada para el establecimiento de un cultivo desempeña un rol fundamental dentro de su contexto productivo, razón por la cual, se establece una estrecha relación entre calidad de semilla y aspectos tales como: 1) Rendimiento Potencial, pues una semilla de calidad permite expresar el máximo potencial productivo de la planta, cuando esta se encuentra en un entorno favorable, 2) Producción Sana, ya que el uso de este tipo de semilla garantiza una producción óptima desde la perspectiva fitosanitaria, es decir, que se encontrará libre, o con un mínimo porcentaje de enfermedades que afecten rendimiento y presentación comercial, 3) Perpetuidad, lo cual hace referencia a la sostenibilidad de una especie y sus variedades en el tiempo. El empleo de semilla de calidad se asegura que una especie mantenga determinadas características, genéticas y fenotípicas, de interés, y 4) Rentabilidad del Cultivo, pues la producción con semilla de calidad permite generar un producto de calidad, que proporciona un valor agregado al cultivo, lo que repercute en una mejora del precio final de venta, lo que se tradujo en una mayor rentabilidad. Es preciso acotar, que La calidad de la semilla hace referencia al conjunto de atributos de la semilla que involucra los factores genéticos, físicos, fisiológicos y sanitarios; fundamentándose en tres criterios: a) identidad y pureza varietal, b) estado fitosanitario y c) edad fisiológica.

En este mismo orden de ideas, de acuerdo al consorcio internacional grupo Borau Hermanos S.A, empresa dedicada a la comercialización de cereales, semillas, fertilizantes y productos fitosanitarios; en todo cultivo, el material vegetal utilizado para su establecimiento, representa un factor de primordial importancia para la producción y para su éxito económico: Además de ser una de las primeras decisiones que ha de adoptar el productor, eligiendo

acertadamente la variedad y calidad de la semilla a emplear. Es así como la semilla certificada se convierte en un insumo de primer orden, estandarizado y de reconocimiento internacional.

Cabe destacar que la calidad de una semilla certificada está garantizada por un doble control que ofrece confianza sobre su origen, trazabilidad, homogeneidad, pureza específica, pureza varietal, germinación, sanidad, así como ausencia de otras semillas no deseadas al momento de la siembra. Además, que se trata de un doble control ejercido, tanto por la empresa productora como por un organismo oficial, pertinente y responsable, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) para el caso de Colombia. Por su parte como empresa de producción de semilla certificada, entre otras, se tiene a FEDEPAPA, la cual está registrada ante el ICA, como productora y comercializadora de semilla certificada de papa.

Con respecto al de obtención de semilla certificada, manifiesta Romero (2019), que se trata de un proceso que se da en un lapso aproximado de 3 a 4 años, el cual se inicia con la micropropagación, que es el sistema para producir plantas libres de enfermedades. El proceso, está constituido por dos fases, una fase de laboratorio y otra de campo.

En cuanto a la fase de laboratorio, esta comprende las siguientes categorías:

1. Categoría Super Elite (Generación 1 y 2), la cual hace referencia a la producción de mini tubérculos y/o esquejes obtenidos de plantas que se han originado a partir del cultivo de meristemas o plántulas in vitro, propagación in vitro. Cabe destacar que estos materiales conservan la identidad genética de la variedad original; pudiéndose obtener dos generaciones, 1 y 2.
2. Categoría Élite, la cual se trata de la obtención o producción de tubérculos bajo condiciones de invernadero o casa de malla, a partir de la propagación de

esquejes o mini tubérculos. Esta categoría también permite la obtención de dos generaciones, 1 y 2.

Ahora bien, en cuanto a la fase de campo, esta comprende las siguientes categorías:

1. Categoría Básica, la cual es el resultado de la propagación de la semilla categoría Élite.
2. Categoría Registrada, resultado obtenido a partir de la propagación del material categoría Básica.
3. Categoría Certificada, que es el producto de materiales procedentes de semilla categoría Registrada.

Para el caso de FEDEPAPA como productor de semilla certificada, los lotes de producción de semilla se inscriben ante el ICA, quienes realizan inspecciones fitosanitarias y la toma de muestras con el fin de descartar la presencia de virus mediante pruebas de laboratorio. Una vez realizada la cosecha, almacenamiento y selección en bodega, el ICA procede a la evaluación del material semilla, cumpliendo con los parámetros establecidos en la resolución 3168 de 2015, por medio de la cual se reglamenta y controla la producción, importación y exportación de semillas producto del mejoramiento genético para la comercialización y siembra en el país, así como el registro de las unidades de evaluación agronómica y/o unidades de investigación en fitomejoramiento

Luego de verificar que el material vegetativo destinado a semilla cumple con la norma del ICA, se procede a la asignación de los consecutivos y códigos, y se procede a elaborar las etiquetas que identifican la semilla, las cuales presentan un color distintivo para cada categoría a la cual pertenecen los tubérculos semilla; siendo los colores asignados se establecen como se presente en la Tabla 8.

Tabla 8Categorías de semilla vegetativa de Papa (*S. tuberosum* L.).

Fase	Categoría	Color
Laboratorio	Super	Verde
	Elite	Oscuro
	Elite	Verde Claro
Campo	Básica	Blanco
	Registrada	Rosado
	Certificada	Azul Celeste

Nota. Tomado de Romero (2019).

Manejo agronómico del cultivo de la Papa (*S. tuberosum*) y Buenas prácticas

agrícolas (BPA). El manejo agronómico de un cultivo se refiere a aquellas labores culturales que se realizan con el fin de mejorar la producción y rendimiento por unidad de superficie, tal es el caso de las buenas prácticas agrícolas (BPA), las cuales constituyen un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas que se aplican a las diversas etapas de la producción agrícola con el fin de garantizar la producción de alimentos sanos e inocuos.

En este contexto se tiene que las BPA, son aquellas prácticas aplicadas en una unidad de producción, las cuales van desde la planeación del cultivo hasta la cosecha, incluyendo el empaque y transporte del producto con el objeto de certificar su inocuidad, la conservación del medio ambiente, así como la seguridad y bienestar de las personas.

Según la FAO, las BPA hoy día constituyen un mecanismo de competitividad, que permite al agricultor establecer diferencias significativas de su producto, frente a los demás oferentes, incluyendo todas las implicaciones que ello supone, tal es el caso de mejores precios, acceso a nuevos mercados y consolidación de los actuales, etc. Cabe destacar, que las BPA constituyen una herramienta cuyo empleo busca la sustentabilidad ambiental, económica y social de las explotaciones agropecuarias, especialmente la de los pequeños productores, lo que se traduce con el tiempo en la obtención de productos saludables e inocuos; entendiéndose por

inocuidad, según el Ministerio de salud y protección social de Colombia, como el conjunto de condiciones y medidas necesarias durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos para asegurar que una vez ingeridos, no representen un riesgo para la salud.

Señala Wilford (2009), citado por Cámara de Comercio de Bogotá (2015), que las BPA proporcionan al productor, entre otras, las siguientes ventajas:

- Mejores condiciones higiénicas del producto.
- Disminución del rechazo del producto por parte del consumidor,
- Abre posibilidades a nuevos y exigentes más mercados, ofreciendo mejores oportunidades y precios.
- Reducen costos de producción.
- Garantizan el manejo racional de los agroquímicos.
- Estimulan la biodiversidad y el reciclaje de nutrientes en el suelo.
- Generación de información a partir de la implementación de sistemas de registros, lo que permite al productor tener una mayor comprensión de su unidad de producción agrícola, lo que conlleva a la toma de mejores y más acertadas decisiones. Reducen la contaminación de las fuentes de agua y suelos.

Es conveniente señalar, que la producción primaria de alimentos de origen vegetal conlleva riesgos asociados, los cuales pueden estar presentes en alguna o algunas de las etapas del proceso de producción, desde la selección del sitio definitivo de siembra del cultivo, hasta la comercialización e incluso en la preparación final y consumo de la producción.

Es así como, con el propósito de prevenir los riesgos asociados a la producción primaria y controlar sus procesos, se han desarrollado esquemas de BPA, dentro de cuyos principios se

tienen: a) Manejo del suelo, b) Manejo del agua, c) Producción de cultivos, d) Protección de las plantas, e) Cosecha y postcosecha, f) Bienestar, salud y seguridad de los seres humanos, g) Protección ambiental y h) Trazabilidad y Registros.

Sobre la base de las consideraciones anteriores se presenta el esquema del proceso productivo de la papa en Colombia de acuerdo a FEDEPAPA (2004):

Tabla 9
Descripción del proceso productivo de la papa en Colombia.

Proceso	Actividad
Antes de la siembra	Selección del lote de siembra. Hace referencia a la escogencia de los predios a cultivar con papa.
	Adecuación del lote. Obras complementarias que permitan un buen establecimiento del cultivo.
	Elección de la variedad o cultivar, calidad y tratamiento de semilla a plantar.
Preparación del lote	Arado. Roturación del suelo como fase inicial de la preparación que permite aireación, con la ayuda de arados de chuzo, disco, vertedera o cincel, entre otros implementos. Se suministra a la semilla una condición adecuada para su emergencia y el posterior establecimiento del cultivo. Esta labor facilita las demás labores culturales.
	Pulida. Proceso que permite disminuir el tamaño de las partículas como terrones y material vegetal, por la acción de rastras, rastrillos, grada rotatorio o arado rotatorio
	Surcado. Operación de elaborar surcos, en los cuales se deposita la semilla y el fertilizante en el momento de la siembra. En ocasiones se realiza siembra por el sistema de hoyos o ahoyado.
Labores culturales	Desyerbado. Consiste en la eliminación de malezas (arvenses) y en amontonar suelo junto a las plantas siguiendo la dirección de los surcos

Proceso	Actividad
	<p data-bbox="630 279 1367 422">Aporque. Amontonamiento por segunda oportunidad de suelo alrededor de las plantas, siguiendo la dirección de los surcos para promover desarrollo de estolones y garantizar buena tuberización.</p> <hr/> <p data-bbox="630 449 1367 632">Aplicación de riego suplementario. El riego permite un mejor rendimiento del cultivo, en especial en épocas secas o de presencia de heladas. En Colombia menos del 70/0 de área cultivada con papa tiene posibilidades de aplicación de riego</p> <hr/> <p data-bbox="630 659 1367 802">Recolección de residuos vegetales de la cosecha anterior de papa. Consiste en retirar de los lotes, residuos de cosechas anteriores y malezas que puedan llegar a perjudicar el desarrollo del cultivo</p> <hr/> <p data-bbox="630 842 1367 911">Cosecha del tubérculo. Labor de extraer del suelo, seleccionar, clasificar y empacar el tubérculo</p>
Fertilización del cultivo	<p data-bbox="630 957 1367 1062">Aplicación de fertilizantes, abonos y correctivos. Se refiere a la incorporación de diferentes fuentes de nutrientes al suelo para la nutrición de los cultivos</p>
Manejo de plagas enfermedades y malezas	<p data-bbox="630 1108 1367 1251">Control de plagas, enfermedades y malezas. Se refiere a la implementación de medidas de prevención, mitigación y eliminación de organismos fitopatógenos que afectan el cultivo de papa o compitan con él.</p> <hr/> <p data-bbox="630 1278 1367 1383">Aplicación de plaguicidas al suelo. Es el uso de agroquímicos dirigidos a la base de la planta de papa para ejercer control de plagas y enfermedades</p> <hr/> <p data-bbox="630 1411 1367 1516">Aspersiones foliares de plaguicidas. El uso de agroquímicos dirigidos al follaje de las plantas de papa para ejercer control de plagas enfermedades.</p>
Manejo de plagas enfermedades y malezas	<p data-bbox="630 1549 1367 1619">Control etológico de plagas. Es el uso de trampas para capturar algunos insectos plaga.</p> <hr/> <p data-bbox="630 1659 1367 1728">Recolección de residuos vegetales en campo del cultivo de papa</p>
Manejo postcosecha	<p data-bbox="630 1772 1227 1803">Residuos de empaques y envases de plaguicidas</p> <hr/> <p data-bbox="630 1843 899 1875">Plaguicidas en bodega</p>

Proceso	Actividad
	Limpieza del tubérculo
	Transporte del tubérculo
	Transporte de insumos
Rotación de cultivos y otras actividades	Siembras de cultivos alternos o explotaciones pecuarias con ganado de leche.

Nota. Tomado de Guía ambiental para el cultivo de la papa. FEDEPAPA

En definitiva, las BPA y la inocuidad, de acuerdo a la Cámara de Comercio de Bogotá (2015), deben ser aspectos de primer orden durante el proceso de producción de papa (*S. tuberosum* L.), pues se debe tener en cuenta que durante sus diferentes etapas se pueden presentar inconvenientes, los cuales se transfieren a las subsiguientes etapas como son el procesamiento, empaque, transporte, comercialización, lo que incluiría la preparación del producto y su consumo.

Cultivo de Durazno (Prunus persica L. Batsch)

El sistema de producción del duraznero (*Prunus pérsica* L.) a juicio de Villamizar C. y Fernández (2015) se presenta como una alternativa relevante para el desarrollo económico y sostenible de las comunidades, tal es el caso de los municipios de Chinácota, Herrán, Labateca, Pamplona, Pamplonita, Silos y Toledo, de Norte de Santander. En este orden de ideas, Carvajal (2018) manifiesta que la superficie de siembra de este rubro se ha venido incrementando en municipios como Cerrito y Concepción, departamento de Santander, lo que ha llevado a la generación de empleo y modelos productivos rentables en la región.

A su vez señala Carvajal (2018), que el material vegetal o cultivares que se están implementando en los municipios mencionados, corresponden a Jarillo o amarillo criollo y Gran

Jarillo; ambos provenientes de Venezuela, específicamente de la Colonia Tovar y de la población de Jarillo, de los estados Aragua y Miranda respectivamente.

Cabe destacar que a juicio de Peñaranda (2012), para lograr una mayor eficiencia en el cultivo del durazno (*P. Persica L.*), se hace necesaria la organización de la producción, esencialmente en lo que se refiere a aspectos de manejo, como son la mano de obra, así como por ejemplo la aplicación eficiente y proporcionada de fertilizantes químicos y orgánicos, los cuales tienen una alta incidencia sobre los costos de producción del rubro.

Origen del Durazno (*Prunus persica L.*). Al considerar parte de la historia se encuentra que esta fruta tuvo su origen en las riveras altas del valle de Río Amarillo, provincias de Shaanxi y Gangsu China. Se cree que fue introducido por los persas a Grecia y desde acá se extendió hacia el norte de Europa, diseminándose a Inglaterra, Bélgica, países bajos y Alemania, para los siglos XV y XVI. El durazno (*P. pérsica*) llegó a ser conocido como fruta pérsica, de lo cual se deriva el nombre; lo cual también llevo al error de creer que era originario de Persia.

Para el siglo XIX se constata que el duraznero aparece como cultivo en expansión, empezando la selección de genotipos a principios del siglo XX, a partir de semillas sexuales y propagándose a través de la técnica del injerto. En el continente americano, se cree que Cristóbal Colón introdujo el duraznero a Florida, extendiéndose en casi todas las entidades de Estados Unidos hasta llegar a México.

Taxonomía del Durazno (*P. persica L.*). El durazno (*Prunus persica L.*), es conocido también como: melocotón, Carnuezo en Colombia, Carozo en Chile, Pavía en España y Colombia, Peach en inglés, Melocotonier en francés; así como, Bresquilla, Prisco, Pérsico, Aperche, Peladlo, Nectarina, Peixago y Presseguer, en diferentes partes del mundo.; se clasifica taxonómicamente:

Reino:	Plantae.
División:	Magnoliophyta.
Clase:	Magnoliopsida.
Orden:	Rosales.
Familia:	Rosaceae.
Sub Familia:	Amygdaloideae.
Tribu:	Amygdaleae.
Género:	Prunus.
Especie:	<i>Prunus persica</i> (L.) Stokes, 1812 non Batsch, 1801.

Morfología (*Prunus persica* L.). El Durazno (*P. pérsica*), de acuerdo a Casaca (2005), se trata de un árbol de porte pequeño a mediano, el cual a veces no pasa de talla arbustiva, con la corteza lisa, que se desprende en láminas, ramillas lisas y de color verde en el lado expuesto al sol.

Presenta un sistema radicular ramificado y superficial, el cual, en el caso de plantaciones de alta densidad, no se mezcla o entrelaza con el de plantas vecinas, ya que se establece un antagonismo entre raíces de plantas próximas, lo que conlleva a que no halla invasión del terreno por parte de plantas adyacentes. Además, se tienen que la zona explorada por las raíces ocupa un área aproximadamente dos veces superior a la superficie de proyección de la copa.

Referente al tallo, este alcanza una altura que puede variar entre 4 y 8 metros, cuya copa generalmente ovalada mide de 5 a 6 metros, con ramas gruesas y divergentes que cambian de un color rojizo a parduzco, y que se resquebrajan con facilidad a una edad avanzada, de acuerdo a Silva (1968), citado por Baiza (2004).

Figura 8
Tallos del Duraznero.



Nota. Tomado de Baiza (2004).

En cuanto al sistema foliar, presenta hojas simples, lanceoladas, de 7,5 a 15 centímetros y 2 a 2,5 centímetros, de longitud y anchura respectivamente. Son largamente acuminadas, con el margen finamente aserrado, haz verde brillante, sin pubescencia o lampiñas por ambas caras. Pecíolo de 1-1.5 cm. de longitud, con 2-4 glándulas cerca del limbo. Además, se encuentran espaciadas y distribuidas de forma alterna en las ramas, aisladas o unidas en grupos de dos o tres, donde la hoja central es la más desarrollada según Alvarado et al. (1999), citado por Baiza (2004), Otro aspecto a considerar, es la presencia de glándulas esféricas o reniformes en la base de la hoja o del pecíolo, usadas en la diferenciación varietal, como señala Castro, et al. (1998), citado por Baiza (2004).

Figura 9
Hoja del Duraznero.



Nota. Tomado de Baiza (2004).

Respecto a las flores, señala Casaca (2005), que estas por lo general son solitarias, a veces en parejas, casi sentadas, de color rosa a rojo, de acuerdo a la variedad, con un diámetro que va de 2 a 3,5 centímetros. Además, produce una flor axilar, completa y hermafrodita en cada yema floral. Su cáliz es gamosépalo caduco, y presenta una corola conformada por cinco pétalos alternos. Presenta entre 25 y 30 estambres insertos en el borde del receptáculo, que nacen en el fondo de la copa, razón por la cual el ovario fecundado forma una drupa monosperma, tal como manifiesta Alvarado, et al. (1999).

Figura 10
Flor del Duraznero.



Nota. Tomado de Baiza (2004).

Acerca del fruto, se trata de una drupa de forma oblonga, ovalada, redonda o semiesférica, con una epidermis delgada, mesocarpo o pulpa carnosa y succulenta de color blanca, amarilla o rojiza; además posee un endocarpo de hueso, el cual contiene la semilla, Alvarado, et al. (1999). De acuerdo a Casaca (2005), se distinguen dos grupos según el tipo de fruto, según la pubescencia de la epidermis o piel, la adherencia entre hueso y pulpa, y el color de esta:

- Frutos de pulpa o carne blanda, sin adherencia al endocarpo, el cual se destina al consumo fresco.
- Frutos de pulpa o carne dura, cuya pulpa está fuertemente adherida al hueso, y cuyo destino es el consumo fresco, así como la industria.

Es preciso señalar, que el mejoramiento genético de las especies del género *Prunus* incluye el logro de un fruto de alta calidad con una larga vida de almacenamiento.

Figura 11
Fruto del Duraznero.



Nota. Tomado de Baiza (2004).

Fenología del Durazno (*P. pérsica* L.). Teniendo en cuenta que la fenología se refiere al estudio de los eventos periódicos naturales involucrados en la vida de las plantas, de acuerdo a Azkues (2012), se dispone de información suficiente respecto a los factores climáticos, edáficos y biológicos implicados en el ciclo biológico y producción de los cultivos. No obstante, para

referirse a un determinado instante de su ciclo biológico frecuentemente se hace en base a una escala de tiempo, días después de la siembra (DDS), la cual es relacionándola con las observaciones y prácticas que se llevan a cabo en ellos sin tomar en cuenta el efecto de tales factores sobre la morfología de las plantas.

Azkues (2012) a su vez señala que el ciclo biológico de las plantas varía según el genotipo y los factores ambientales, es decir, plantas de igual genotipo sembradas bajo diferentes condiciones climáticas, pueden presentar diferentes estados de desarrollo transcurrido el mismo tiempo cronológico. Por lo tanto, es necesario para el productor conocer la fenología y la duración de las diferentes etapas del cultivo, para un adecuado manejo del mismo.

Ahora bien, según manifiesta Alvarado, et al. (1999), el duraznero muestra una conducta fenológica característica, en la que se presentan 2 etapas definidas: a) la época de actividad vegetativa y b) la dormancia, reposo o latencia. Por tanto, se tiene que el ciclo fenológico del duraznero es diferente al resto de los cultivos tropicales, presentando entre cosechas varios estados bien marcados, tales como: caída foliar o defoliación, dormancia o reposo, inducción floral, hinchamiento de yemas, floración, crecimiento, desarrollo y cosecha

Es preciso señalar que en las regiones tropicales donde se cultiva el duraznero, se requiere estimular su defoliación de manera artificial, a fin de inducir el brote de las yemas florales y promover el desarrollo de frutos de tamaño adecuado, succulentos y vigorosos.

Ecofisiología del cultivo del Durazno (*P. pérsica* L.). La ecofisiología del duraznero, se corresponde a zonas templadas, latitudes que van de los 30 a los 50 grados norte o sur, donde se registran las condiciones ambientales adecuadas para su normal crecimiento y desarrollo. Este cultivo gracias al mejoramiento genético, entre otros aspectos. En zonas tropicales, las cuales poseen ventajas comparativas como son: clima, suelos, precipitación y acumulación de horas

frío; las cuales facilitan su progreso, el duraznero se ha establecido bajo la condición de manejo forzado, donde se considera el uso de cultivares con bajo requerimientos de horas de frío; liberación del estado de dormancia a través del uso de químicos y la defoliación.

Es conveniente señalar que, de acuerdo a Fischer, et al. (2010), el duraznero, al igual que otras especies caducifolias, bajo condiciones de clima templado presenta un periodo conocido como dormancia, en el cual se detiene de manera parcial o total su actividad vegetativa y metabólica, lo que hace referencia a un mecanismo de adaptación a las condiciones climáticas, específicamente a la temperatura.

Por otra parte, manifiesta Rom (2003), citado por Fischer, et al. (2010), que las plantas caducifolias, pueden expresar la etapa de dormancia en diferentes épocas del año, como estrategia de sobrevivencia, previniendo el crecimiento bajo condiciones desfavorables. Además, que manifiestan que el duraznero encuentra condiciones favorables para su desarrollo en el trópico, ofreciendo la posibilidad de producir más de una cosecha por año, cosecha continua, sin entrar en la etapa de dormancia.

Por su parte, Baiza (2004) señala que diferentes aspectos climáticos y su interrelación determinan la factibilidad y producción del cultivo del duraznero, adaptándose este a climas tropicales y subtropicales de altura, donde se deben considerar variables tales como:

Temperatura, Altitud, Precipitación, Radiación solar, entre otros.

Respecto a la temperatura, de acuerdo a diferentes autores, se presenta como el aspecto que más afecta la producción del duraznero (*P. Persica L.*), teniendo que para zonas templadas o de origen, donde el cultivo se maneja bajo la modalidad de única cosecha, el árbol demanda temperaturas entre 6 y 8 °C, lo que permite satisfacer las horas de frío (HF) requeridas para su óptimo desarrollo. Las HF hacen referencia al tiempo en horas que la planta debe estar sometida

a una temperatura de 7 °C, es decir, las horas o unidades frío (UF) equivalen a una hora de exposición a la temperatura apropiada para que la planta salga del estado de dormancia.

En zonas tropicales, como es el caso de Colombia donde se obtienen cosechas continuas, se requieren temperaturas uniformes durante el año. Temperaturas promedio entre 14 y 20 ° C, de acuerdo a lo manifestado por Fischer, et al. (2010), han beneficiado la producción continua, donde se tiene que temperaturas próximas a los 18 °C son adecuadas para el crecimiento, la floración y el desarrollo del fruto. Cabe destacar que la altitud presenta una relación inversamente proporcional con la temperatura, pues esta disminuye aproximadamente en 0,6 ° C cada vez que la altitud aumenta en 100 metros.

Referente a la altitud, en Colombia, señala Pinzón, et al. (2014) que los cultivos comerciales se ubican en zonas que se encuentran en altitudes que oscilan entre los 1.800 y 3.300 metros sobre el nivel del mar (msnm).

En cuanto a la precipitación, regímenes bimodales son las más favorables, por el hecho de presentar una época seca durante la fase de post recolección y una de lluvias durante el llenado del fruto. Fischer (2010) señala que para una producción o cosecha por año se requieren de 700 a 800 milímetros (mm) de precipitación. Mientras que para cosechas continuas se requiere el doble de 1.400 a 1.600 mm. También señala este autor que una precipitación entre 700 y 1.400 mm es la adecuada para que el cultivo presente árboles sanos con frutos de óptima calidad, puesto las zonas más apropiadas de producción son aquellas que reciben menos de 1.500 mm de lluvia, en la fase reproductiva del árbol.

Referente al brillo o radiación solar, considera Pérez (2007), que el duraznero para un óptimo desarrollo requiere de 300 a 800 vatios por metro cuadrado (W/m²), pues la radiación influye directamente sobre su desarrollo, teniéndose que el acortamiento de las horas luz por

efectos de nubosidad o neblina, por ejemplo, inciden en el crecimiento vegetativo del árbol, su aplazamiento o retardo; así como en el proceso de dormancia.

Por su parte Fischer (2010) manifiesta que, en las zonas altas del trópico, se ha observado que la luminosidad tiene un rol significativo respecto a las horas de frío, puesto que una alta nubosidad y una baja luminosidad evitan temperaturas diurnas elevadas, manteniendo de esta manera la acumulación de las horas frío nocturnas.

En este orden de ideas, se puede señalar que la radiación solar influye directamente en los procesos fisiológicos de la planta, su tasa fotosintética presenta una relación directa y proporcional con la intensidad lumínica, teniéndose que en aquellos arboles cuyas hojas y brotes no están expuestos de manera directa a la radiación solar, crezcan en tamaño sin forman puntos de fructificación.

Ahora bien, en Colombia, las condiciones agroecológicas requeridas por el cultivo se presentan en la Tabla 10.

Tabla 10
Ecofisiología del Duraznero en Colombia.

Clima:	Zona Tropical Alta	
Altura:	1.800 – 3.300 m.s.n.m.	
Temperatura:	14 - 20 °C.	Adecuada para cosechas continuas.
	18 °C.	Adecuada para el crecimiento, la floración y el desarrollo del fruto.
Precipitación anual:	1.400 – 1.600 mm/año.	
Radiación o Brillo Solar:	300 – 800 W/m ²	

Nota. Tomado de Pinzón, et al. (2014).

Manejo del cultivo de Durazno (*P. pérsica* L.). Por manejo agronómico se entiende al conjunto de labores o prácticas culturales que se llevan a cabo en un determinado cultivo con el fin de mejorar la producción y rendimiento por unidad de área. Señalan Guerrero, et al. (2012), que gran parte del éxito en el proceso productivo y la comercialización depende de realizar una

planificación rigurosa y detallada la del cultivo, donde se deben considerar absolutamente todos los factores internos y externos que inciden directa e indirectamente sobre la unidad de gestión de producción y el proceso productivo.

Propagación. La mayoría de los frutales se reproducen de forma asexual, a través de la técnica del injerto, con el propósito de obtener plantas precoces, calidad y uniformidad de fruto y un mejor manejo en las plantaciones. Una vez identificadas las mejores variedades para cada región climática, una alternativa para reducir los costos de producción por adquisición de árboles, es la propagación de nuevas plantas pro parte del productor, para lo cual debe disponer del tiempo y de los recursos necesarios.

Para asegurar una planta sana y vigorosa es muy importante saber seleccionar el tipo de patrón a utilizar, ya que en cada zona existen variedades criollas con diferentes características, unas más resistentes que otras.

Es conveniente señalar que el termino propagación hace referencia a la reproducción vegetativa, mientras que para la reproducción sexual se emplea el termino multiplicación.

Establecimiento de la plantación. Una vez listas las plantas para ser establecidas en el campo definitivo, se debe observar el tipo de suelo, ya que de éste depende el éxito de la plantación; por lo que se recomiendan suelos sueltos, profundos y con buen drenaje. Motivado a que el duraznero es altamente sensible a la asfixia radicular, este no tolera suelos arcillosos, pesados y compactos que permitan el encharcamiento.

Selección del lote o sitio definitivo de siembra. Se recomienda realizar un reconocimiento del sitio seleccionado para la siembra definitiva que permita conocer limitantes como son: mal drenaje, mantos de rocas cerca de la superficie y grados de pendiente; así como el nivel de fertilidad, con el objeto de realizar los análisis pertinentes de ser necesario.

También es recomendable la medición y delimitación del terreno de siembra, así como una evaluación del nivel o pendiente, lo que permitirá planificar anticipadamente el sistema de plantación, la densidad de siembra, diseñar sistemas de riego, orientación con respecto al sol y al viento, siembra de cortinas rompe vientos y obras de conservación de suelos.

Sistemas o marcos de plantación. Los sistemas o marcos de plantación comúnmente empleados para el establecimiento del duraznero, así como de cualquier huerto frutícola, dependen de las características topográficas y pendiente del terreno. Cabe destacar que, dentro de los sistemas frecuentemente empleados, por su interés y aplicación práctica se encuentran:

- Marco real, el cual consiste en establecer la plantación en forma de cuadro, donde las plantas tendrán el mismo distanciamiento en ambos lados, formando líneas paralelas. Se recomienda en terrenos de 0 a 5 % de pendiente.
- Tresbolillo o hexagonal, donde las plantas quedan equidistantes, formando triángulos equiláteros, logrando un 15% más de plantas por área que el sistema de marco real. Se recomienda utilizarlo en terrenos cuyas pendientes van del 5 al 15%.
- Curvas a nivel, empleado en terrenos con pendientes que van de un 15 a un 45%, con el objeto de disminuir en lo posible los procesos erosivos del suelo. Este sistema suele combinarse con los otros dos tipos de trazo siempre y cuando se mantengan las curvas a nivel. Las herramientas utilizadas para trazar curvas a nivel son el nivel “A” y el caballete.

Distancias o densidad de siembra. Los distanciamientos de siembra dependerán del sistema seleccionado y del manejo que se le dé a la plantación. Para el caso de terrenos que presenten pendiente, se instalan a distanciamientos de 3 por 3 metros, lo que representa un total

de 1100 plantas por hectárea; mientras que en terrenos planos el distanciamiento por lo general es de cuatro por cuatro metros, para un total de 625 plantas por hectárea.

Ahoyado. Práctica determinante para el cultivo, pues del buen establecimiento depende la vida útil del mismo. Cabe destacar que el ahoyado facilita la penetración y desarrollo radicular del árbol, además permite la incorporación de materia orgánica al suelo, lo que mejora la disponibilidad de nutrientes y su capacidad de retención de agua

Las dimensiones del ahoyado dependen del tipo de suelo, recomendándose generalmente dimensiones de 40 a 50 cm de ancho por 40 a 50 cm de largo por 40 o más cm de profundidad. Es aconsejable que la tierra obtenida del ahoyado se separe, teniendo en cuenta la tierra obtenida de la capa superior, al momento de la siembra ira al fondo del hoyo, por ser la de mejor calidad.

Trasplante. Las plantas a sembrar, injertadas, deben ser de calidad y certificadas, de la variedad requerida por el productor. Generalmente se recomienda realizar el trasplante a la salida de lluvias, lo que garantiza un suelo húmedo que facilite el desarrollo de la raíz, y, por ende, asegurar el éxito de la plantación. Dentro de los pasos a seguir para hacer un buen trasplante se tienen:

- Medir en la bolsa que contiene al injerto, pión, en el hoyo de siembra de modo el cuello del patrón quede a nivel del suelo.
- Retirar la bolsa que contiene al injerto, evitando que se desmorone su sustrato
- Cortar las raíces que están enrolladas y mal formadas.
- Colocar el sustrato o pión en el hoyo y llenarlo con la tierra o sustrato destinado para la siembra, teniendo el cuidado que quede al nivel de suelo.
- Apisonar o compactar ligeramente con el fin de eliminar las burbujas de aire y asegurar el contacto con las raíces.

- Aplicar riego en caso de el suelo estar seco.

Manejo de la plantación de Duraznero

Fertilización. La fertilización en el duraznero debe ser balanceada en cuanto a macro y micronutrientes, es una labor agronómica importante, y determinar la cantidad adecuada requiere conocer aspectos tales como edad y producción esperada de la plantación, así como la disponibilidad de nutrientes en el suelo.

Es importante que el productor sepa responder a las siguientes preguntas cuando se trate de fertilización: ¿qué fertilizante aplicar?, ¿cuánta cantidad aplicar? y ¿dónde y cómo aplicarlo? Por lo tanto, la fertilización debe basarse en los análisis de suelo y foliar; lo que permitirá obtener el mayor provecho posible desde la perspectiva agronómica, económica y ambiental.

Poda. La poda es una de las principales labores en el manejo de un huerto de durazno, la cual, en los primeros años, 3 a 4, se realiza con el objetivo de formar el árbol y que este soporte la producción, además de facilitar las labores culturales. Una vez se concluida la poda de formación, la poda sirve para regular la producción y evitar la formación de brotes o chupones no deseados en el patrón. Dentro de los tipos de poda que se practica al duraznero se pueden mencionar: 1) Poda de formación y 2) Poda de fructificación.

La poda de los árboles de durazno proporciona ciertas ventajas como son: a) Brotes vigoroso con flores y frutos uniformes y bien distribuidos, b) Luminosidad y buena ventilación, c) Libre entrada circulación de insectos polinizadores y d) Inducción a la aparición de una mayor cantidad de yemas florales. Es oportuno señalar que en plantaciones adultas la poda consiste en mantener el árbol a una altura que facilite la realización de las labores culturales, como el despunte de ramas productivas, aspersiones, raleo y cosecha.

Raleo de frutos. Práctica que influye en el tamaño, color y calidad de las frutas, consiste en eliminar ciertos frutos de una planta con el fin de permitir una mejor producción, al obtener un mayor crecimiento de los que quedan en la rama. Esta práctica permite la eliminación de frutos indeseables, picados, pequeños y enfermos, evitando la competencia entre los mismos, lo que conlleva a una producción pareja de frutos, de un mismo tamaño. Además, evita un desgaste excesivo del árbol por la producción de mucha fruta pequeña y de mala calidad.

Se debe tener en cuenta que en el duraznero debe manejarse el concepto de distancia entre frutos, 4 a 6 pulgadas entre sí, además que se requieren aproximadamente entre 25 y 30 hojas para lograr un buen desarrollo.

Riego. El duraznero, presenta estados fenológicos muy susceptibles al déficit hídrico. El riego consiste en el suministro de agua a los cultivos mediante diversos métodos, favoreciendo así el crecimiento y la producción. Para esto, el productor debe contar con fuentes de agua con el caudal suficiente para satisfacer las necesidades de la plantación. Cabe destacar que una finca con sistema de riego presentará plantas vigorosas, mayor producción y frutos de calidad, en comparación con una sin irrigación.

Control de malezas. Las malezas o arvenses constituyen un problema para las plantaciones, puesto que compiten por nutrientes, agua y espacio, además que son hospedantes de plagas y enfermedades, lo que conlleva a un aumento de los costos de producción, una reducción en los rendimientos y a la disminución en la calidad de la cosecha. Normalmente se conocen tres tipos de control de malezas: a) Control mecánico y manual, b) Control químico y c) Control Cultural. Este último consiste en llevar a cabo una serie de medidas alternativas que además benefician al suelo y la plantación, como es el caso de los cultivos de cobertura y el uso de mulch.

Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Referente a este aspecto, todo cultivo debería contar con un manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE), puesto que la sanidad es un tema al que hay que prestarle especial atención, debido a los daños económicos que causa. En general la presencia de plagas y enfermedades incide en todas las etapas del ciclo de vida de la plantación; donde los daños más evidentes se aprecian en la etapa de madurez fisiológica de los frutos.

A juicio de Colonia (2012), las plagas y las enfermedades presentan un control más eficiente cuando se emplean formas de control integrada, pues el uso indiscriminado de control químico trae consecuencias graves como es la adquisición de resistencia por parte de plagas; además de presentarse problemas de contaminación, tanto ambiental como de las personas que llevan a cabo este control.

Se debe hacer mención a los diversos tipos de control que se pueden emplear en un MIPE, como son el control biológico, cultural, mecánico, etológico y químico.; donde de la integración adecuada de estos, dependerá el éxito en el control de las plagas y enfermedades que afecten un cultivo.

Cosecha y Manejo Post cosecha del Duraznero. La época de cosecha en este cultivo se presenta generalmente a partir del cuarto al sexto mes luego de cuajado el fruto, teniendo que está determinada por las podas, la variedad y la zona de cultivo. Cabe destacar que existen indicadores que permiten identificar el momento de la cosecha, como es el cambio de coloración del fruto, además que es una práctica que se realiza de forma manual.

Por otra parte, durante el acopio, la fruta se clasifica por calibres de acuerdo a las exigencias del mercado, separando las que están muy maduras o verdes, así como las que presentan daños.

Marco Legal

Dentro del marco jurídico general sobre el cual se debe regir la asistencia técnica y la actividad agrícola en Colombia, se presenta dentro del articulado de mayor atención lo siguiente:

Respecto a la asistencia técnica, se tiene que la Constitución Nacional de Colombia, en su artículo 34, señala que el Estado tiene la obligación de promover el acceso a la Asistencia Técnica (AT), en particular a los pequeños y medianos productores, como un servicio público de carácter obligatorio y subsidiado.

Por otra parte, se tiene el decreto 2379 de 1991, mediante el cual se reglamentan los decretos ley 501 de 1989 y ley 77 de 1987, derogado parcialmente por la ley 607 de 2000, en lo relativo a la prestación del servicio de asistencia técnica agropecuario a pequeños productores.

De igual forma se tiene la Ley 607 de 2000, por medio de la cual se modifica la creación, funcionamiento y operación de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), además de reglamentarse la asistencia técnica directa rural en consonancia con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. Esta ley tiene por objeto, garantizar la asistencia Técnica Directa Rural Agropecuaria, Medio ambiental, asuntos de aguas y pesquera, al ordenar la prestación de los servicios de asistencia técnica directa rural por parte de los entes municipales. Así mismo se debe tener en cuenta el decreto 3199 de 2002, por el cual se reglamenta la prestación del servicio público obligatorio de asistencia técnica directa rural previsto en la ley 607 de 2000.

Ahora bien, referente a los aspectos legales fitosanitarios establecidos por el gobierno nacional, así como por los gobiernos regionales y locales, para el control de diversas enfermedades, como estrategia se cuenta con instrumentos legales que buscan impedir su expansión a nuevas zonas, mediante la prohibición del movimiento de materiales que pueden

contener patógenos no presentes en la región o la cuarentena de los mismos, que garanticen el óptimo estado de los cultivos.

Para el caso del cultivo de la papa (*S. tuberosum*), el gobierno nacional, por medio del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, ha expedido varias normas para evitar la diseminación de la enfermedad. Teniendo así, que dentro de la normatividad técnica se cuenta con:

- Resolución 3168 de 2015, la cual regula la producción, importación y exportación de semillas producto del mejoramiento genético para la comercialización y siembra en el país.
- Resolución 3888 de 2015, por medio de la cual se adiciona un artículo transitorio y se modifica la Resolución ICA 3168 de 2015
- NTC 341. Referida a la papa para consumo, clasificación
- NTC 341-2. Referida a papa para consumo, especificaciones del empaque
- NTC 341-3. Referida a papa para consumo, almacenamiento y transporte
- NTC 4481. Referida a papa pre frita congeladas.
- NTC 1539. Referida a productos de papel y cartón, especificaciones de los papeles sin estucar para impresión litográfica offset.

Respecto a la normatividad legal, se tiene:

- Ley 1707 del 20 de enero de 2014. Por medio de la cual se establece la cuota de fomento de la papa, se crea un fondo de fomento, se establecen normas para su recaudo y administración
- Decreto 2025 del 6 de noviembre de 1996. Por el cual se reglamenta parcialmente el Capítulo V de la Ley 101 de 1993, y las leyes 67 de 1983, 40 de 1990, 89 de 1993 y 114,117,118 y 138 de 1994.

- Decreto 2263 de 2014. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1707 de 2014.
- Resolución 37 del 11 de febrero de 2015. Por la cual se reglamentan los procedimientos y requisitos para la elección de los delegados de las organizaciones de productores de papa del nivel nacional y regional a la Junta Directiva del Fondo Nacional de Fomento de la Papa.

Por último, para el caso del cultivo del duraznero se tiene la siguiente normatividad técnica, entre otras:

- Resolución ICA 3123 del 30 de septiembre de 2014. Declara al Estado de Emergencia Fitosanitaria, por la presencia de la Mosca del Mediterráneo en cuatro departamentos del país.
- Resolución ICA No 001 de 2011. Por medio del cual se establecen medidas fitosanitarias para el control de la mosca de las frutas en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones.
- Guía ambiental hortifrutícola de Colombia.

Metodología

Esta etapa del trabajo corresponde a la forma como se esbozó el proceso desde el punto de vista de la metodología de la investigación, de una manera sistemática, coherente y adaptada al problema abordado.

Tipo de Investigación

En cuanto al nivel de indagación del presente trabajo, de acuerdo a lo expresado por Arias (2012), este se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. Al respecto, el nivel de investigación asociado a este estudio corresponde al tipo descriptivo, el cual, según este mismo autor, busca caracterizar un hecho o fenómeno, con el objeto de establecer su estructura o comportamiento. Al mismo tiempo se trata de una investigación transversal, la cual se refiere a la investigación donde la información obtenida es valedera sólo para el período en que se recolecta, pues esta puede variar con el tiempo.

Concerniente al diseño del estudio, Arias (2012) indica “El diseño de la investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado” (p.27). El problema planteado en este trabajo de investigación, y en función de sus objetivos, sugiere un diseño de campo, el cual hace referencia a la recolección de datos o unidades de información, a partir de una fuente primaria, directamente de la realidad donde suceden los hechos, sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes, lo que le da el carácter de no experimental.

Actividades

En primero lugar, se establecen las técnicas e instrumentos de recolección de datos, información que permite el cumplimiento del primer objetivo de investigación; se utilizó la técnica de la encuesta y el cuestionario, modalidad de encuesta de forma escrita, como

instrumento de recopilación de información. Cabe destacar que para el presente trabajo se diseñaron dos cuestionarios, uno para los productores de durazno (*P. pérsica L.*) (Ver Anexo) y otro para los productores de papa (*S. tuberosum L.*) (Ver

Anexo B), los cuales están conformados por preguntas cerradas, las cuales previamente fijan las opciones de respuesta a elegir. Estas opciones pueden ser del tipo dicotómicos, es decir que solo ofrecen dos alternativas de respuesta; y también de selección simple, pues se ofrecen varias opciones de respuesta, para solo escoger una.

Población y muestra

Respecto a la población, esta, de acuerdo a Arias (2012), se refiere al conjunto finito o infinito de elementos con particularidades comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. La presente investigación tiene como población a los productores de papa (*S. tuberosum L.*) y de durazno (*P. pérsica L.*) de las veredas Peralonso y Servita, sectores Pozo del Pisco y Servita Central, respectivamente.

Tabla 11

Población objeto de estudio.

Población	Localidad	Universo
Productor de Papa	Vereda Peralonso	22
Productor de Durazno	Vereda Servita	20
	Total	42

En relación a la muestra poblacional, según manifiesta Arias (2012), esta se refiere a una parte de la población que, por su tamaño y características similares, permite efectuar inferencias y extrapolar los resultados obtenidos al resto de la población, con un margen de error conocido.

Ahora bien, la muestra poblacional referida a este trabajo se determinó a partir de un muestreo no probabilístico, del tipo Intencional, en el cual son seleccionados aquellos los individuos que se considera son representativos o típicos de la población, donde se seleccionan aquellos sujetos que se considera puedan facilitar la información pertinente, de acuerdo al criterio del investigador.

En consecuencia, para el cálculo del tamaño una muestra representativa de la población objeto de estudio, se consideró la fórmula para estudios descriptivos (Ecuación 1), cuya variable principal es del tipo cualitativo.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (1)$$

Donde: p = Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia

q = Proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 - p).

N = Población objeto de estudio.

Z = Nivel de confianza deseado.

d = Precisión absoluta

Tabla 12
Tamaño de la muestra.

	Población	Muestra
Productor de Papa	22	3
Productor de Durazno	20	3

Procesamiento y Análisis de la Información

En lo tocante a la forma en que se van a procesar y analizar los datos recabados, manifiesta Arias (2012) que las técnicas de procesamiento y análisis de datos, se refieren a la manera como se van a manejar los datos obtenidos luego de la aplicación de los instrumentos diseñados para tal fin.

Para la tabulación y procesamiento de la información, se recurre a las herramientas de la aplicación Microsoft Excel, realizando distribuciones porcentuales a los resultados arrojados por las encuestas de caracterización.

Resultados y Discusión

En este apartado se presentan los resultados obtenidos del ámbito objeto de estudio, pertinentes a aspectos como son la asistencia técnica dirigida a los pequeños productores de papa y durazno, población que conforma el objeto de estudio de la presente investigación, así como a su caracterización socioeconómica y técnica;

El análisis e interpretación de los resultados se organizó de acuerdo a los diferentes ítems que componen el instrumento de recolección de información, basados en su expresión porcentual, de acuerdo a las respuestas obtenidas.; donde se debe tener presente que según Rodríguez (2014), citado por Churqui (2018), que aspectos tales como: uso y tenencia de la tierra, superficie, servicios básicos, organización social, educación de la población infraestructura de apoyo a la producción, mercados y políticas de desarrollo económico y social, entre otros, permiten caracterizar un medio desde la perspectiva socio económica.

Hechas las consideraciones anteriores, respecto a la tenencia de la tierra, Ítem 08, se tiene la información presentada en la Tabla 13, donde se puede observar que, de los productores encuestados, para el caso papa (*S. tuberosum* L.) presentan la condición de propietario (60 %) y aparcero (40 %), mientras que para el rubro durazno la condición es propietario (80 %) y Aparcero (20 %). Dicha información se presenta de manera gráfica en la Figura 12.

Tabla 13
Tenencia de tierra (Ítem 08).

Condición	Papa (<i>S. tuberosum</i>)	Durazno (<i>P. persica</i>)
Propietario	3	4
Arrendado	0	0
Aparcero	2	1
Otro.	0	0

Figura 12

Tenencia de la tierra en los cultivos de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. persica L.*).



Cabe destacar que el resultado correspondiente a tierras propias es similar a los datos reportados por la DANE (2016), 3er Censo Nacional Agropecuario, sobre tenencia de la tierra, la cual se refiere al tipo de relación jurídica que existe entre el productor agropecuario y la superficie sobre la cual desarrolla la actividad agropecuaria, relación de tipo jurídico que puede ser catalogada como propiedad, arriendo, aparcería, usufructo, comodato, ocupación de hecho, propiedad colectiva y adjudicatario o comunero.

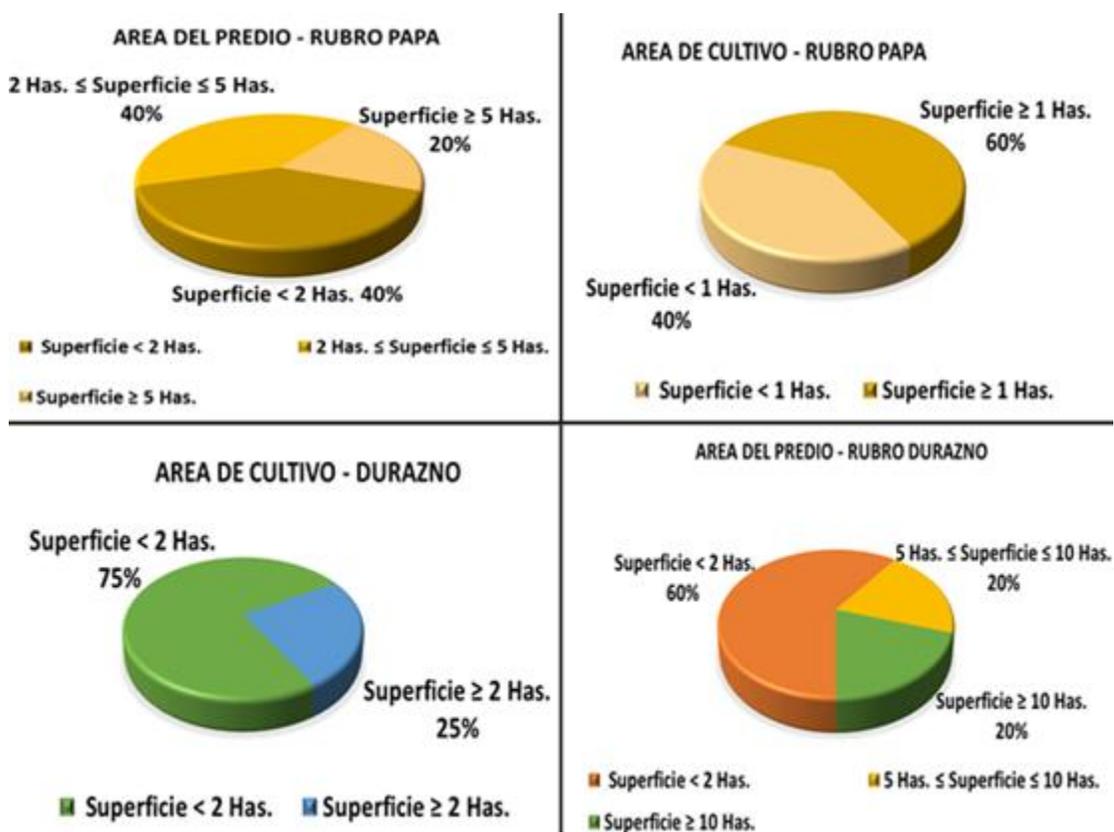
Es así como, en cuanto al régimen de tenencia reportado por este censo, se tiene a nivel nacional los siguientes datos: 1) Propia 72,70 %, 2) Arriendo, 9,60 %, 3) Aparcería 1,50 % y Otras formas 16,20 %. De igual manera, a nivel del departamento de Santander se tiene: 1) Propia 74,30 %, 2) Arriendo, 8,80 %, 3) Aparcería 2,10 % y Otras formas 14,80 %.

Los resultados referentes a la superficie del predio y del cultivo, ítem 09, se presentan en la Tabla 14 y la Figura 13.

Tabla 14
Área del predio y del cultivo (Ítem 09).

	Papa (<i>S. tuberosum</i>)		Durazno (<i>P. persica</i>)	
	Área del Predio (Has.)	Área de Cultivo (Has.)	Área del Predio (Has.)	Área de Cultivo (Has.)
Sujeto 1	15,00	3,00	5	1
Sujeto 2	1,50	1,00	2	1
Sujeto 3	1,50	0,50	2	2
Sujeto 4	3,00	1,00	1,5	1,5
Sujeto 5	2,00	0,50	13	3

Figura 13
Área de los predios y cultivos de papa (*S. tuberosum* L.) y durazno (*P. persica* L.).



Con respecto a la superficie de los predios encuestados se puede observar que los mayores porcentajes, 40 % para papa (*S. tuberosum*.) y 60 % para durazno (*P. persica* L.), corresponden a menos de 2 hectáreas, resultados estos que se corresponden con los datos reportados por el 3er Censo Nacional Agropecuario, donde de acuerdo a la clasificación por tamaño, el 70,40 % de las Unidades de Producción Agropecuaria censadas poseen menos de 5 hectáreas.

En cuanto a la asociatividad del productor, ítem 11, se tiene que los productores encuestados manifestaron, en un 60 % para papa y 80 % para durazno, no pertenecer a ningún tipo de asociación, como se presenta en la Figura 14.

Figura 14

Asociatividad en productores de papa (*S. tuberosum* L.) y durazno (*P. persica* L.).



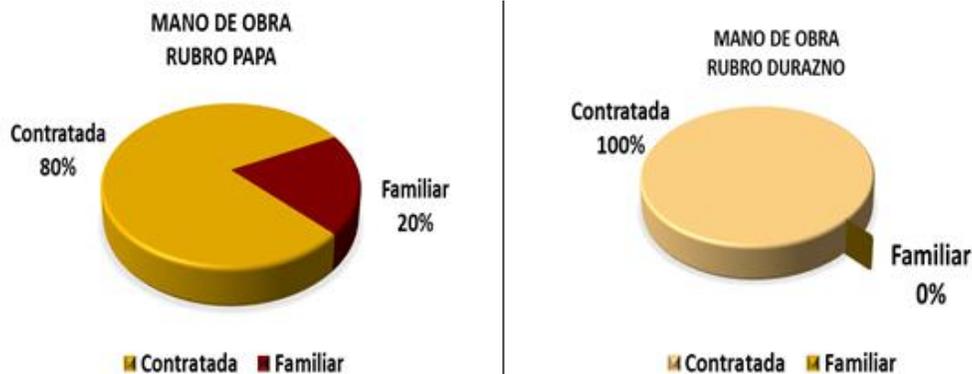
En este sentido, la asociatividad, se constituye en un aspecto importante en la caracterización socio económica. Al respecto, de acuerdo al tercer censo nacional agropecuario, puede afirmarse que puede destacarse que de los productores del área rural censada a nivel nacional y del departamento de Santander, el 73,70 y 76,70 % manifestó no formar parte de ningún tipo de asociación. Estos datos se corresponden con los obtenidos de los productores de las localidades objeto de estudio, donde para los rubros papa (*S. tuberosum* L.) y durazno (*P.*

persica L.), el 60 y 80 % respectivamente manifestaron no pertenecer a ningún tipo de asociación.

Concerniente a la mano de obra, ítem 21, se tiene que para las localidades objeto de esta investigación, en su totalidad o casi totalidad bajo la modalidad de contrato, según lo indicado por los sujetos encuestado, es de 100 % y 80 % para durazno (*P. persica L.*) y papa (*S. tuberosum L.*) respectivamente.

Figura 15

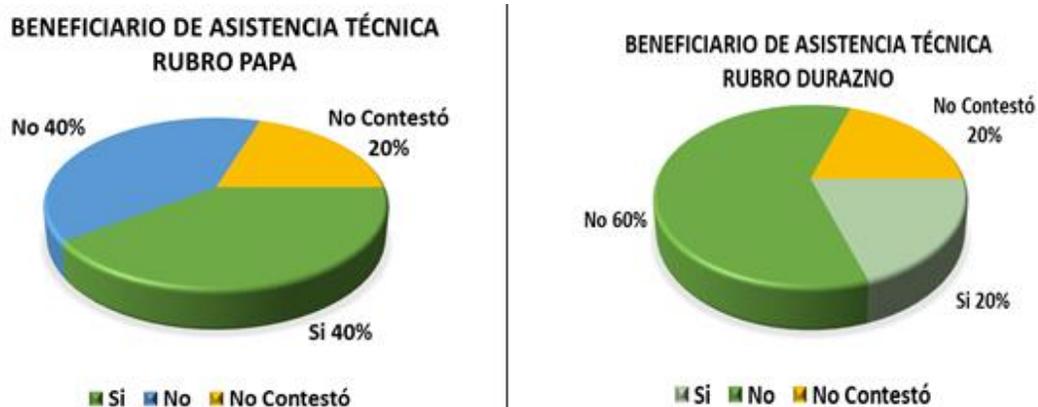
Mano de obra requerida para las explotaciones de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. persica L.*).



Ahora bien, referente a la caracterización técnica de los productores de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. persica L.*), de las localidades objeto de estudio se tiene que, para el caso de ser beneficiario de algún servicio de asistencia técnica, ítem 16, en la zona objeto de investigación, los productores de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. persica L.*), en un 40 y 60 %, manifestaron no recibir ningún tipo de servicio de asistencia técnica. Se debe señalar que, de acuerdo al 3er censo agropecuario, a nivel nacional y del departamento Santander, 83,50 y 80,46 %, no se benefician de este servicio.

Figura 16

Beneficiario del servicio de asistencia técnica para las explotaciones de papa (*S. tuberosum* L.) y durazno (*P. persica* L.)



Respecto al tipo de semilla empleada en el cultivo, ítem 18 para el caso de la papa, de los productores encuestados, un 60 % manifestó emplear semilla no certificada, 20 % emplea semilla certificada y el otro 20 % no contestó.

Figura 17

Tipo de semilla empleada, cultivo de papa (*S. tuberosum* L.)

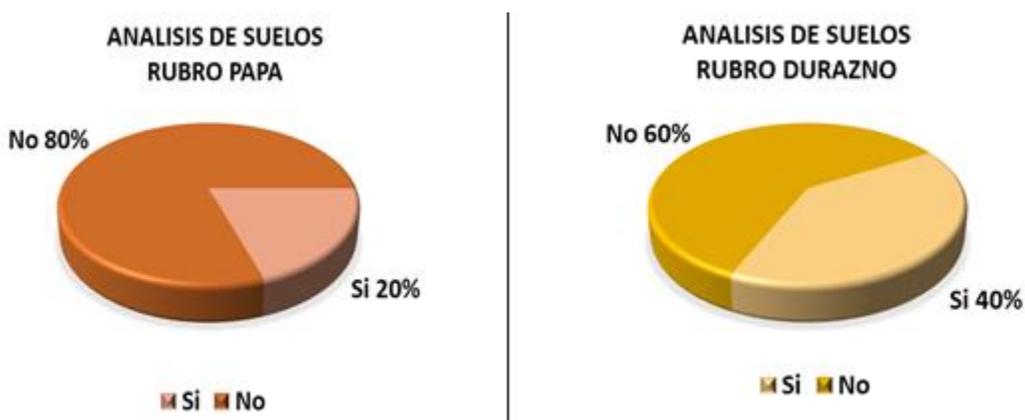


Este resultado concuerda con la información reportada por FEDEPAPA (2020) en su boletín mensual regional número 5, en el cual señala que, del total del área sembrada a nivel nacional, sólo el 4% se siembra con semilla certificada.

Concerniente a la elaboración de análisis de suelos y agua en los predios respectivos, los productores encuestados manifestaron en su totalidad no practicar análisis de agua, mientras que, para el caso de los análisis de suelos, este es practicado por el 20 % y 40 % de los productores de papa y durazno respectivamente.

Figura 18

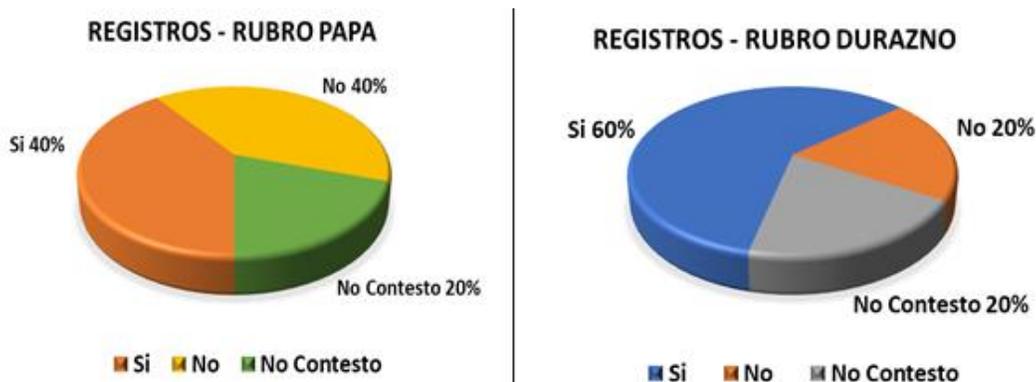
Análisis de suelos cultivos de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. persica L.*).



En cuanto a registros de producción, los productores de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. persica L.*) encuestados, en un 40 y 60 % respectivamente, señalaron que llevan registros de producción.

Figura 19

Registros de producción en los cultivos de papa (*S. tuberosum* L.) y durazno (*P. persica* L.).

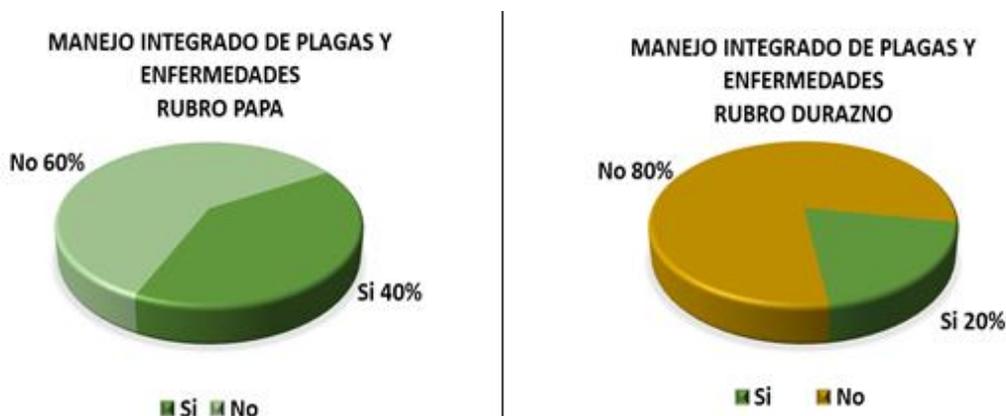


Referente a la fertilización, los productores encuestados señalaron en su totalidad, que aplican fertilización química y orgánica, en la cual se puede inferir no se aplican las dosis y cantidades adecuadas por el hecho de no practicar análisis de suelos.

Con respecto al manejo integrado de plagas y enfermedades, el 60 y 80 % de los productores de papa (*S. tuberosum* L.) y durazno (*P. persica* L.) respectivamente, manifestaron no aplicar esta práctica en sus respectivos cultivos.

Figura 20

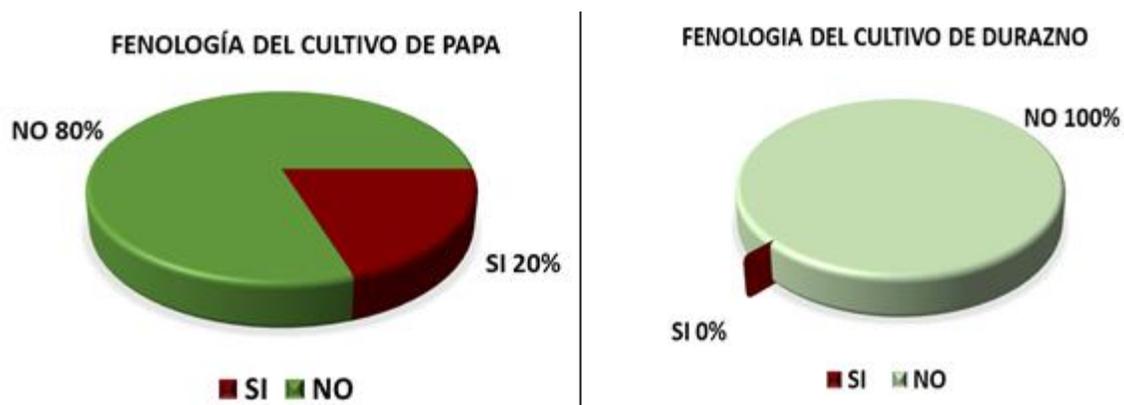
Manejo integrado de Plagas y Enfermedades en los cultivos de papa (*S. tuberosum* L.) y durazno (*P. persica* L.)



En cuanto a la fenología del cultivo de explotación, solo un 20 % de los productores conoce el termino y sabe de trata; de manera tal que un 80 y el 100 % de los productores de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. persica L.*) encuestados, respectivamente, manifestaron no tener conocimiento sobre el tema.

Figura 21

Fenología de los cultivos de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. persica L.*).



Plan de Asistencia Técnica (Propuesta)

Es indudable que la actividad agrícola ha generado inconvenientes de tipo social, económico y ambiental, razón por la cual la empresa CASAGRO S.A. se ha visto motivada en la formulación de una propuesta de asistencia técnica que contribuya a mejorar el desenvolvimiento de los cultivos de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. persica L.*).

Esta propuesta busca llevar a cabo una práctica integral de asistencia técnica a partir de diversas estrategias que ayuden a mejorar la productividad y la sostenibilidad de los cultivos señalados, para lo cual se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Planificación de las estrategias didácticas y de acompañamiento técnico, así como la socialización de la propuesta.
2. Procesos de capacitación y sus correspondientes métodos, técnicas y actividades, refiriéndose este punto al proceso de enseñanza - aprendizaje que busca incorporar conocimiento, actitud, habilidad y destreza. Esta etapa conlleva una adecuada comunicación, la cual se debe realizar en el lenguaje que sea necesario o el más conveniente.
3. Los métodos de capacitación, que hacen referencia a planes estructurados que facilitan y orientan el proceso de aprendizaje, a través de diversas técnicas.
4. Técnicas, referidas a los instrumentos por medio de los cuales se desarrolla una capacitación, las cuales pueden ser: individuales (visitas y entrevistas), grupales (charlas, talleres, días de campo y recorrido por la zona) y masivas (radio, televisión y medios auxiliares).

Tabla A-1

Plan de Asistencia Técnica, acompañamiento y capacitación al productor.

Tema	Actividad	Método
Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo integrado de cultivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas y entrevistas. - Charlas, talleres, días de campo y recorrido por la zona
Manejo y Conservación de Suelos.	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de muestras de suelos. - Análisis químico y físico de suelos - Interpretación de análisis de suelos - Tazado del cultivo - Prácticas de conservación de suelos 	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas y entrevistas. - Charlas, talleres, días de campo y recorrido por la zona
Propagación de Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de semilla certificada. - Uso de material de propagación de la zona. Vigoridad de las plantas madres, calidad sanitaria del material, condiciones de aislamiento del vivero o almacigo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas y entrevistas. - Charlas, talleres, días de campo y recorrido por la zona

Tabla A-2

Plan de Asistencia Técnica, acompañamiento y capacitación al productor.

Tema	Actividad	Método
Nutrición de Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis foliar de cultivos - Fenología del cultivo - Fertilización y planes de fertilización 	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas y entrevistas. - Charlas, talleres, días de campo y recorrido por la zona
Protección de Cultivos	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo integrado de plagas y enfermedades 	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas y entrevistas. - Charlas, talleres, días de campo y recorrido por la zona
Cosecha y manejo Post Cosecha.		<ul style="list-style-type: none"> - Visitas y entrevistas. - Charlas, talleres, días de campo y recorrido por la zona
Manejo y uso racional de agroquímicos	<ul style="list-style-type: none"> - Herbicidas - Fungicidas - Insecticidas y otros. - Equipos de aplicación - Calibración de equipos de aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas y entrevistas. - Charlas, talleres, días de campo y recorrido por la zona
Asociatividad y Registros documentales de producción.	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación de productores - Tipos de Asociación. - Registros (Control, Productivos, Financieros) 	<ul style="list-style-type: none"> - Visitas y entrevistas. - Charlas, talleres, días de campo y recorrido por la zona

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES - PLAN DE ASISTENCIA TECNICA			
Actividad	Problema o limitante detectado	Método o Técnica de Asistencia o Extensión rural aplicado	Indicador
1,- Diagnostico del territorio, Productores y actividades productivas	Localización o georreferenciación del predio Recolección y tabulación de Información	Visita al productor, Técnica de capacitación individual	Visitas Realizadas. Levantamiento (planos) procesados Encuestas aplicadas
2,- Capacitación al Productor	Ausencia en el uso de Buenas Prácticas Agrícolas, Usos de semilla certificada, labores y manejo integrado de cultivo, plagas y enfermedades.	Técnica de Capacitación grupal (Charla - Taller)	Asistencia del productor
			Lista de asistencia
			Participación del productor
3,- Aplicación, supervisión y seguimiento de la capacitación impartida	Presencia de plagas y enfermedades	Técnica de Capacitación grupal (Día de campo) Transferencia de Tecnología	Asistencia del productor
			Lista de asistencia
			Participación del productor
4,-Control de Plagas y Enfermedades	Detección e identificación de plagas y enfermedades	Técnica de Capacitación grupal (Día de campo) Transferencia de Tecnología	Manejo integrado de plagas (MIP), comportamiento y daño económico de la plaga sobre el cultivo. Prevención, Monitoreo, Evaluación e Intervención. Participación del productor. Recomendaciones por parte del técnico o extensionista
5,- Equipos para el Control de Plagas y Enfermedades	Uso adecuado de equipos para el control de plagas y enfermedades	Técnica de Capacitación grupal (Día de campo) Transferencia de Tecnología	Uso y manejo de equipos de aspersión (manual y motorizado). Calibración de Aspersores y uso de boquillas adecuadas según la actividad. Participación del productor. Recomendaciones por parte del técnico o extensionista
6,- Manejo, Control y prácticas cultural de cultivos	Ausencia de planes de fertilización por ausencia de análisis de suelo y foliar. Inadecuadas Podas de formación y producción inadecuadas en durazno.	Técnica de Capacitación grupal (Charla - Taller - Día de campo) Transferencia de Tecnología	Toma de muestras de Suelos Resultado análisis de Laboratorio. Adecuados Programas de Fertilización. Participación del productor. Recomendaciones por parte del técnico o extensionista Numero de árboles podados.

Conclusiones y Recomendaciones

Luego de analizados e interpretados los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, se procede a presentar las conclusiones, las cuales se elaboraron en atención a los objetivos específicos y las respuestas obtenidas de las encuestas aplicadas a la población objeto de estudio. De esta manera se tiene:

- En cuanto a la caracterización socio económica de los productores de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. persica L.*), en las localidades objeto de estudio, la tenencia de la tierra presenta la modalidad de propia, el grupo familiar está conformado por entre 3 y 4 miembros en promedio, poseen seguridad social subsidiada, la mano de obra empleada para el desarrollo de los cultivos principalmente es contratada, las vías de acceso a los predios en general presentan buen estado, la superficie promedio de los predios es de 4,60 y 4,70 hectáreas para los rubros papa y durazno respectivamente, la superficie promedio de cultivo es de 1,20 y 1,70 hectáreas para los rubros papa y durazno respectivamente y la comercialización del producto se realiza generalmente a través de intermediarios.
- Respecto a la caracterización técnica de los productores de papa (*S. tuberosum L.*) y durazno (*P. persica L.*), en las localidades objeto de estudio, entre otros aspectos se tiene en cuanto a la explotación de cada rubro, una experiencia en promedio superior a los 10 años, ausencia de servicio de asistencia técnica, no practican análisis de fertilidad de suelos, ni de agua. Lo que conlleva a inferir que tampoco practican análisis foliar, en el caso del durazno.

- Con respecto a la fertilización de los cultivos objeto de esta investigación, esta se realiza de tipo química y orgánica. De esta práctica se puede deducir que no se hace en las dosis y cantidades adecuadas, partiendo de que no se practican análisis de fertilidad de suelos y foliares; pues la falta de este tipo de análisis, no permite la implementación de planes o programas de fertilización apropiados.
- El desconocimiento de la fenología de los cultivos, se presenta como una desventaja en los sistemas productivos papa y durazno, puesto que diferentes prácticas laborales están determinadas por la edad fisiológica del cultivo, tal es el caso de la defoliación en el durazno.
- Registros de producción nulos o deficientes, siendo estos el punto de partida para obtener la información confiable sobre el entorno que involucra al proceso de producción y permite entre otros aspectos establecer los controles pertinentes que permitan la toma de decisiones apropiadas.
- Por último, se llega a la determinación de que no existe o se tiene una adecuada aplicación de las buenas prácticas agrícolas (BPA).

Referencias

- Agencia de Desarrollo Rural (ADR) (2017). Manual para el seguimiento de los proyectos de asistencia técnica. Bogotá D.C. Colombia.
- Aisales, H. (2017). Consejo Municipal de Desarrollo Rural (CMDR) del municipio San Francisco, Antioquia. PLAN GENERAL DE ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA 2017 (PGAT). Oficina de Desarrollo Agroambiental. Disponible en: https://sanfranciscoantioquia.micolombiadigital.gov.co/sites/sanfranciscoantioquia/content/files/000062/3057_pgatsanfranciscoantioquia2017.pdf
- Álvarez, M. (2002). El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) en México y el estudio de la costra negra (*Rhizoctonia solani* Kühn). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, División de Agronomía, Departamento de Fitomejoramiento. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Consulta: agosto de 2020. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1211/EL%20CULTIVO%20DE%20LA%20PAPA%20%28Solanum%20tuberosum%20L.%29%20EN%20MEXICO%20Y%20EL%20ESTUDIO%20DE%20LA%20COSTRA%20NEGRA%20%28Rhizoctonia%20solani%20Kuhn.%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ardila, J. (2010). Extensión rural para el desarrollo de la agricultura y la seguridad alimentaria: aspectos conceptuales, situación y una visión de futuro. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B1898e/B1898e.pdf>
- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. 6ta Edición., Editorial Episteme, C.A. Caracas.
- Aristizabal, M. (2019). Cultivar una hectárea de papa pastusa en Colombia cuesta \$15,6 millones. Recuperado de: <https://www.agronegocios.co/clima/cultivar-una-hectarea-de-papa-pastusa-en-colombia-cuesta-156-millones-2891288#:~:text=La%20diferencia%20es%20que%20una>

- Azkues M (2012). Estados fenológicos de melocotonero. www.tecnicoagricola.es. Consulta: septiembre de 2020. Disponible en: <http://www.tecnicoagricola.es/estados-felogogicos-de-melocotonero/>
- Baiza, V. (2004). Guía técnica del Cultivo del Melocotón. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) – Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Programa Nacional de Frutas de El Salvador (FRUTAL ES). Consulta: enero 2020. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B0220e/B0220e.pdf>
- Bolaños, O. (1999). Caracterización y tipificación de organizaciones de productores y productoras. Unidad de planificación estratégica. Ministerio de agricultura y ganadería. XI Congreso Nacional Agronómico. Costa Rica. Consulta: julio 2020. Disponible en: http://www.mag.go.cr/congreso_agronomico_xi/a50-6907-I_031.pdf
- Cámara de Comercio de Bogotá (2015). Manual Papa. Cámara de Comercio de Bogotá, Núcleo Ambiental S.A.S. Bogotá D.C, Colombia. Consultado en: agosto 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11520/14306>
- Carvajal, R. (2018). Caracterización de las condiciones edafoclimáticas del cultivo de durazno (*Prunus persica*) en los municipios de Concepción y Cerrito, Santander, Colombia. Revista Integra, SENA – SENNOVA, Volumen 9, Año 2018, Colombia. Disponible en: <http://revistas.sena.edu.co/index.php/int/article/view/2052/2291>
- Casaca, A. (2005). El cultivo de Durazno. Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales, Volumen 3. Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) - Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). Honduras. Consulta: agosto 2020. Disponible en: <http://www.dicta.gob.hn/files/2005-El-cultivo-del-durazno,-G.pdf>
- Castaño, G. Parrado, A. Molina, J. (2017). Diseño y validación de un modelo para la evaluación de la calidad de la asistencia técnica agropecuaria en Colombia. Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas. Vol. 11, No. 2, pp. 387-399, julio - diciembre 2017. Consulta: julio 2020. Disponible en: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias_hortícolas/articule/view/6324

Churqui, Q. (2018). Caracterización socioeconómica de los productores de papa (*Solanum spp.*) en los cuatro distritos rurales del municipio de El Alto. Universidad Mayor de San Andrés. Facultad de Agronomía. Programa de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria. Tesis de Grado. La Paz, Bolivia. Consulta en: agosto de 2020. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/20130>

Colonia, M. (2012). Guía técnica - Asistencia técnica dirigida en manejo integrado del cultivo de melocotón. Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM). Consulta: julio 2020. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/334148651/026-a-Melocoton>

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) (2003). Manual de papa para productores. CORPOICA. Bogotá, Colombia. Consulta: septiembre de 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/13426>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2016). 3er Censo Nacional Agropecuario. Hay campo para todos. Tomos 01 y 02. Área de Comunicación DANE. Bogotá D. C., Colombia.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín Técnico 2019. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2019/boletin_ena_2019.pdf

Federación Colombiana de Productores de Papa (FEDEPAPA) (2004). Guía ambiental para el cultivo de la papa. FEDEPAPA – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá D.C. Colombia.

Federación Colombiana de Productores de Papa (FEDEPAPA) (2020). Boletín Mensual Regional No. 05. Departamento de Sistemas de Información y Estudios Económicos. Volumen 04, Numero 05. Bogotá D.C. Colombia. Consulta: julio 2020. Disponible en: <https://fedepapa.com/wp-content/uploads/2020/05/BOLETIN-REGIONAL-NACIONAL-2020.pdf>

- Fischer, G. (2010). Comportamiento de los frutales caducifolios en el trópico. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Departamento de Agronomía. Bogotá D.C. Colombia. Consulta: julio 2020. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/256495231_Comportamiento_de_los_frutales_caducifolios_en_el_tropico
- Fischer, G., Casierra, F., y Villamizar, C. (2010). Producción forzada de duraznero (*Prunus persica* (L.) Batsch) en el altiplano tropical de Boyacá (Colombia). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 4(1), 19-32.
- Guerrero E., Hoyos, L., Melgarejo, L. y Potosí, C. (2012). Manejo agronómico de Gulupa (*Passiflora edulis Sims*) en el marco de las buenas prácticas agrícolas (BPA). Universidad Nacional de Colombia (UNC). Bogotá D.C., Colombia. (p 123 – 144).
- Hernández, T. (2005). Gestión de la asistencia técnica, para una nueva ruralidad. INCADES. Universidad Nacional del Santa, Chimbote. Perú.
- Instituto Nacional Tecnológico (INATEC) (2017). Manual del Protagonista. Raíces y Tubérculos. Instituto Nacional Tecnológico Dirección General de Formación Profesional (INATEC) - Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Consultado en: julio 2020. Disponible en: <https://www.tecnacional.edu.ni/documentos/manual--raices-tuberculos/>
- Instituto Agropecuario Colombiano (ICA) (2011). Manejo fitosanitario del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* subsp. *andigena* y *S. phureja*) - Medidas para la temporada invernal. ICA. Bogotá D.C. Colombia.
- Inostroza, J. (2009). Manual de Papas en La Araucanía: Manejo y Plantación. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Ministerio de Agricultura. Centro Regional Carillanca. Temuco, Chile.
- Lavaire E, (2013). Manual técnico del cultivo de Aguacate en Honduras (*Persea americana Mill*). Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) - Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario (PRONAGRO). Tegucigalpa, Honduras.

- Melgarejo, L. (2012). Ecofisiología del cultivo de la Gulupa (*Passiflora edulis Sims*). Universidad Nacional de Colombia (UNC). Bogotá D.C., Colombia. (p 33 – 52)
- Monómeros Colombo Venezolanos. (1990). Manual de abonamiento para el cultivo de la papa. Monómeros Colombo Venezolanos S.A. Bogotá. Colombia. Consulta en: septiembre de 2020. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/16878>
- Morales, H. Rincón, N. Urdaneta, F. Huerta, I. (2007). Necesidades de extensión agrícola en sistemas de ganadería bovina doble propósito en el municipio Rosario de Perijá del estado Zulia, Venezuela. Revista Científica, vol. XVII, núm. 5, octubre, 2007, p. 480=489. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. [Consulta: Agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95917508>
- Peñaranda, G. (2012). Análisis de costos de la producción de Durazno (*Prunus pérsica*) en la provincia de Pamplona (Norte de Santander). Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (FACE). Volumen 12. Universidad de Pamplona. Pamplona. Colombia. Consulta: agosto de 2020. Disponible en: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/FACE/article/download/371/387
- Perfetti J. (2017). ¿Extensión o Asistencia Técnica? El colombiano. Publicado el 05 de mayo de 2017. Recuperado de: <http://www.elcolombiano.com/opinion/columnistas/extension-o-asistencia-tecnicaBB6470535>
- Pérez, M. y Clavijo, N. (2012). Experiencias y enfoques de procesos participativos de innovación en agricultura. FAO. El caso de la corporación PBA en Colombia. p. 56.
- Pérez, S. (2007). Duraznero. Ecofisiología, Mejoramiento genético y Manual para su cultivo. Universidad Autónoma de Queretro – Facultad de Ciencias Químicas. Talleres gráficos. Queretaro. México
- Perry, S. (2012). El Sistema de Extensión Agropecuaria en Colombia. Informe de Extensión Rural Para Colombia.

- Pinzón E., Morillo A. y Fischer G. (2014). Aspectos fisiológicos del duraznero (*Prunus persica* [L.] *batsch*) en el trópico alto. Una revisión. Revista U.D.C.A. Actualidad y Divulgación Científica. Volumen 17, Numero 2. Consulta: agosto 2020. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/272170671_Aspectos_fisiologicos_del_duraznero_Prunus_persica_L_Batsch_en_el_tropico_alto_Una_revision
- Ramos M. (2015). Evaluación de la de adopción de tecnologías de riego aplicado en las unidades de producción del asentamiento el Cortijo en la parroquia Valles de Tucutunemo. Municipio Zamora. estado Aragua. Venezuela. Trabajo de Grado para optar al título de Magíster Scientiarum en Desarrollo Rural. Universidad Central de Venezuela (UCV). Caracas. Venezuela. Disponible en: http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/12648/1/T026800013761-0-TRABAJO_FINAL_MauryRamos-000.pdf
- Rodríguez, L. (2011). Ecofisiología del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.). Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas, 4(1), 97-108. Consulta: septiembre de 2020. Disponible en: <https://doi.org/10.17584/rcch.2010v4i1.1229>
- Romero, W. (2019). La semilla, base de un proceso productivo. Revista Papa, Volumen 47, p. 12 – 15. Consulta en: agosto de 2020. Disponible en: <https://fedepapa.com/wp-content/uploads/2017/01/REVISTA-47-COMPLETA.pdf>
- Sifuentes, E., Cervantes, J., Apodaca, M. y Cortez, E. (2009). Predicción de la fenología de papa. Principios y aplicaciones. Instituto Nacional De Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional del Noroeste (CIRNO). Campo Experimental Valle del Fuerte. Folleto Técnico No. 32. Los Mochis, Sinaloa, México.
- Timaná, J. y Urbano, D. (2013). Caracterización de labores culturales y estado fitosanitario del cultivo de durazno (*Prunus pérsica*) en el municipio de Palestina, Huila. Universidad nacional abierta y a distancia (UNAD) - Escuela de ciencias agrícolas, pecuarias y del medio ambiente. Consulta: julio 2020. Disponible en: Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/1400>.

Toledo, M. (2016). El cultivo de la papa en Honduras. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) - Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). Tegucigalpa, Honduras: Consulta: agosto de 2020. Disponible en:

<https://repositorio.iica.int/bitstream/11324/3107/1/BVE17069070e.pdf>

Villamizar, V. y Fernández, D (2015). Caracterización de los productores de durazno (*Prunus pérsica* (L) Batsch) en las provincias de Pamplona y Ricaurte, Norte de Santander.

Revista Ambiental Agua, Aire y Suelo, Volumen 6, Número 1. Consulta: agosto 2020.

Disponible en:

http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/RA/article/view/3226/1919

Anexos

Anexo A. Encuesta aplicada a productores de durazno

FECHA: _____

DIAGNOSTICO INICIAL

PASANTÍA EMPRESARIAL

ASISTENCIA TECNICA A PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL CULTIVO DE
DURAZNO

MUNICIPIO DEL CERRITO – DEPARTAMENTO DE SANTANDER

1.- Nombre del entrevistado: _____

2.- Documento de identidad: _____

3.- Edad: _____

4.- Estado civil: _____

5.- Nombre del predio: _____

6.- Vereda: _____

7.- Municipio: _____

8.- Tenencia de la tierra:

- | | |
|---------------------|--------------|
| - Propietario _____ | - Otra _____ |
| - Arrendado _____ | Cual: _____ |
| - Aparcero _____ | |

9.- Área Del Predio: _____ De Cultivo: _____

10.- Vías de acceso:

- Buena _____
- Regular _____
- Mala _____

11.- ¿Pertenece a alguna asociación en la vereda?

Si _____ No _____

12.- Cantidad de miembros del grupo familiar que habitan con usted

13.- ¿Seguridad social?

Contributivo: _____ Subsidiada: _____

14.- ¿Fuente de Ingresos?

Agricultura _____

Ganadería _____

Otra _____ Cual: _____

15.- ¿Años de experiencia en el cultivo? _____

16.- ¿Actualmente está sido beneficiado por asistencia técnica? Si : _____ No: _____

17.- ¿En qué temas se han capacitado?

Podas _____ Control biológico _____

Monitoreo de plagas _____ Uso seguro de plaguicidas _____

Nutrición _____

18.- ¿Cuenta su finca con análisis de suelo? Si: _____ No: _____

19.- ¿Cuenta su finca con análisis de agua? Si: _____ No: _____

20.- ¿Mano de obra? Contratada: _____ Familiar: _____

21.- Edad del Cultivo: _____

22.- Distancias de Siembra _____

23.- Sistema de riego: Si: _____ No: _____ Tipo: _____

24.- ¿Lleva registro de su cultivo? Si: _____ No: _____

25.- Tipo de fertilización

Química: _____

Orgánica Compostada: _____

26.- Conoce usted el manejo integrado de plagas Si: _____ No: _____

27.- ¿Aplica usted el manejo integrado de plagas? Si: _____ No: _____

28.- ¿Cuáles son las principales enfermedades que afectan su cultivo?

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

29.- ¿Cuáles son las principales plagas que afectan su cultivo?

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

30.- Conoce usted las etapas fenológicas del cultivo? Si: _____ No: _____

31.- ¿Cuál es el volumen de producción de su cultivo/ ha? _____

32.- ¿Cuál es la calidad del producto que usted cosecha?

Doble Cero: _____ 1: _____ 3: _____ Pica: _____

Cero: _____ 2: _____ 4: _____

33.- Uso de seleccionadora. Propia: _____ Prestada: _____

34.- Comercialización Mayorista: _____ Intermediario: _____

Firma del entrevistado _____

Anexo B. Encuesta aplicada a productores de papa

FECHA: _____

DIAGNOSTICO INICIAL

PASANTÍA EMPRESARIAL

ASISTENCIA TECNICA A PEQUEÑOS PRODUCTORES DEL CULTIVO DE PAPA

MUNICIPIO DEL CERRITO – DEPARTAMENTO DE SANTANDER

1.- Nombre del entrevistado: _____

2.- Documento de identidad: _____

3.- Edad: _____

4.- Estado civil: _____

5.- Nombre del predio: _____

6.- Vereda: _____

7.- Municipio: _____

8.- Tenencia de la tierra:

- | | | | |
|---------------|-------|--------|-------|
| - Propietario | _____ | - Otra | _____ |
| - Arrendado | _____ | Cual: | _____ |
| - Aparcero | _____ | | |

9.- Área Del Predio: _____ De Cultivo: _____

10.- Vías de acceso:

- Buena _____
- Regular _____
- Mala _____

11.- ¿Pertenece a alguna asociación en la vereda?

Si _____ No _____

12.- Cantidad de miembros del grupo familiar que habitan con usted _____

13.- ¿Seguridad social?

Contributivo: _____ Subsidiada: _____

14.- ¿Fuente de Ingresos?

Agricultura _____

Ganadería _____

Otra _____ Cual: _____

15.- ¿Años de experiencia en el cultivo? _____

16.- ¿Está o ha sido beneficiado por servicio de asistencia técnica? Si: _____ No: _____

17.- ¿En qué temas se han capacitado?

Obtención de semillas _____ Control biológico _____

Monitoreo de plagas _____ Uso seguro de plaguicidas _____

Nutrición _____

18.- Tipo de semilla empleada en su cultivo Certificada _____ No certificada _____

19.- ¿Cuenta su finca con análisis de suelo? Si: _____ No: _____

20.- ¿Cuenta su finca con análisis de agua? Si: _____ No: _____

21.- ¿Mano de obra? Contratada: _____ Familiar: _____

22.- Lleva registros de su cultivo Si: _____ No: _____

23.- Tipo de fertilización

Química: _____

Orgánica Compostada: _____

24.- Conoce usted el manejo integrado de plagas Si: _____ No: _____

25.- ¿Aplica usted el manejo integrado de plagas? Si: _____ No: _____

26.- ¿Cuáles son las principales enfermedades que afectan su cultivo?

27.- ¿Cuáles son las principales plagas que afectan su cultivo?

28.- Conoce usted las etapas fenológicas del cultivo? Si: _____ No: _____

29.- ¿Cuál es el volumen de producción de su cultivo/ ha? _____

30.- ¿Cuál es la calidad del producto que usted cosecha?

Gruesa (%) _____ Pareja (5) _____

31.- Comercialización. Mayorista: _____ Intermediario: _____

32.- Realiza rotación de Cultivo. Si: _____ No: _____

Firma del entrevistado _____

Anexo C. Evidencias fotográficas



Figura 22. Capacitación a agricultores
Fuente: E. Calderón (2020)



Figura 23. Supervisión y seguimiento a la información fitosanitaria
Fuente: E. Calderón (2020)



Figura 24. Supervisión Control Y De Plagas Y Enfermedades Con Insecticidas Y Fungicidas
Fuente: E. Calderón (2020)



Figura 25. Dosis Y Calibración De Equipos
Fuente: E. Calderón (2020)



Figura 26. Supervisión de poda y abonado
Fuente: E. Calderón (2020)