

**APOYO TÉCNICO Y SUPERVISIÓN DE LABORES DE ASISTENCIA TÉCNICA
DEL CULTIVO DE CACAO (*Teobroma Cacao* L.) EN EL MUNICIPIO DE
VALDIVIA-ANTIOQUIA**

MARICELA RICARDO ARIAS

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MONTERÍA – CÓRDOBA
2020**

**APOYO TÉCNICO Y SUPERVISIÓN DE LABORES DE ASISTENCIA TÉCNICA
DEL CULTIVO DE CACAO (*Teobroma Cacao* L.) EN EL MUNICIPIO DE
VALDIVIA-ANTIOQUIA**

MARICELA RICARDO ARIAS

**Trabajo de grado en la modalidad pasantía presentado como requisito
parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.**

**ASESOR DOCENTE:
JOSÉ ANTONIO PEROZA SIERRA IA. I.A., Ms. C.**

**ASESOR EN LA EMPRESA:
CARLOS DANOVER MOLINA BETANCUR (I.A)
ALCALDÍA DE VALDIVIA**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MONTERÍA – CÓRDOBA
2020**

NOTA DE ACEPTACIÓN

José Peroza Sierra, IA, M.Sc.
Asesor

Alba Luz Anaya Caraballo I.A. M.Sc.
Jurado

Fernando Vicente Barraza Alvarez, I.A. Ph.D.
Jurado

Montería, octubre de 2020.

DEDICATORIA

Este trabajo de grado va dedicado principalmente a Dios, por darme la vida y haber sido mi guía en cada una de mis pasos permitiendo que llegue a esta ansiada meta.

A mis padres, Fedor Ricardo Hoyos, por su apoyo incondicional y amor para continuar mis estudios universitarios y Lucely Arias Rangel, por su protección, consejos constantes y dedicación, sin ellos no sería lo que soy porque mis fracasos son sus fracasos y mis triunfos los suyos.

De manera especial dedico este logro y muchos otros a mi difunta abuela Alicia Antonia Rangel. A mi hermano Mauricio Ricardo, primos, tíos por el cariño y consejos brindados durante todo este tiempo, a mis amigos y a todas las personas que contribuyeron con su granito de arena para el desarrollo de este trabajo de grado.

Maricela Ricardo Arias.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente Agradezco a Dios por estar siempre conmigo presente en todos los momentos importantes de mi vida guiándome y dotándome de su maravillosa sabiduría.

A la Universidad de Córdoba que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día

A mi papa, mama, familiares y amigos por ser cimientos fundamentales en la realización de este proyecto y apoyo incondicional.

A la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) de Valdivia por tenerme presente a la hora de realizar mis pasantías.

A mi tutor de trabajo de grado, José Antonio Peroza Sierra, y a mis jurados, Fernando Vicente Barraza Álvarez y Alba Luz Anaya Caraballo.

A los catedráticos, compañeros de la Carrera, amigos Ingrid Arteaga, Marimar Ávila, Daniel Álvarez, Valeria Vázquez, María José Miranda y a todas las personas que directa o indirectamente influyeron con la elaboración de este proyecto, que siempre estuvieron prestos a colaborar cuando se les necesitó.

Agradezco al ingeniero Carlos Molina Betancur por haber ocupado la responsabilidad de guiarme y acompañarme en este paso trascendental de mi formación profesional.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
1. INTRODUCCIÓN	14
2. RESEÑA HISTORICA DE LA ENTIDAD	16
2.1 MUNICIPIO DE VALDIVIA.....	16
2.2 ALCALDIA MUNICIPAL.....	16
2.2.1 Misión.....	17
2.2.2 Visión.....	18
3. OBJETIVOS	19
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	19
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO	19
4. REVISIÓN DE LITERATURA	20
4.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	20
4.2 MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA	20
4.2.1 Raíces.....	20
4.2.2 Tallo.....	21
4.2.3 Hojas.....	21
4.2.4 Flores.....	21
4.2.5 Frutos.....	22
4.2.6 Semillas.....	22
4.3 TIPOS DE CULTIVARES	22
4.3.1 Tipos Criollos.....	22
4.3.2 Tipos Forasteros.....	23
4.3.3 Tipos Híbridos (Trinitarios)	23
4.4 PROPAGACIÓN DEL CACAO	23
4.4.1 Propagación sexual.....	24
4.4.2 Propagación asexual.....	24
4.4.3 Injertación.....	24
4.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE SIEMBRA	28
4.5.1 Clon CCN-51.....	28
4.5.2 Clon FEAR-5.....	29
5. ACTIVIDADES REALIZADAS.....	30

5.1 ÁREA ESTUDIADA	30
5.2 EVALUACIÓN DE LA INJERTACIÓN	32
5.3 LABORES AGRONOMICAS	35
5.4 CAPACITACIONES DESARROLLADAS.....	37
6. CONCLUSIONES	38
7. RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA.....	40
ANEXOS.....	43

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Porcentaje de injertos exitosos por veredas	33

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Transformación estructural de la alcaldía.	17
Figura 2. Procedimiento de injerto por aproximación.	27
Figura 3. Características físicas del Clon CCN-51	28
Figura 4. Características físicas del Clon FEAR-5	29
Figura 5. Plano social del municipio de Valdivia.	31
Figura 6. Llenado del registro de visita a un productor	33
Figura 7. Verificación del prendimiento del injerto.....	34
Figura 8. Recomendación para el control de malezas.	35
Figura 9. Ataque de grillo a las hojas de la plántula de cacao.	36

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Porcentaje de injertos por vereda.....	34
Grafica 2 Porcentaje de injertos exitosos vereda La Esperanza.....	44
Grafica 3. Porcentaje de injertos exitosos vereda Venecia.....	45
Grafica 4. Porcentaje de Injertos exitosos vereda Montefrio.....	46
Grafica 5. Porcentaje de Injertos exitosos vereda el Tigre.....	46
Grafica 6. Porcentaje de injertos exitosos vereda Siberia.....	47
Grafica 7. Porcentaje de injertos exitosos vereda Génova.....	48
Grafica 8. Porcentaje de injertos éxitos vereda la Candela.....	48
Grafica 9. Porcentaje de injertos exitosos vereda Santa Bárbara.....	49
Grafica 10. Porcentaje de injertos exitosos vereda La América.....	50

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Acta de asistencia técnica dirigida a productores.....	43
Anexo B. Porcentaje de injertos exitosos individuales por veredas	44

RESUMEN

La Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria, UMATA, en especial la de Valdivia ayuda al avance y progreso del sector agropecuario, por medio de atención, interés y la formulación de proyectos con miras a apoyar al campesino el cual contribuye con la producción agropecuaria colombiana. La problemática desarrollada en este trabajo de grado es la supervisión de labores de asistencia técnica en el cultivo de cacao. Fue realizada en el municipio de Valdivia- Antioquia durante aproximadamente 5 meses. En el marco teórico se expone la clasificación del cacao, propagación del cacao, metodología para realizar injertos exitosos, importancia de la injertación, entre otros temas abordados. La metodología empleada se basó en la supervisión de labores y/o visitas a campo con miras a mejorar la calidad de vida de los productores y así ayudar a la erradicación de cultivos ilícitos que se presentan en la zona. La propuesta está dirigida a pequeños y medianos productores del municipio de Valdivia con el fin de supervisar labores de asistencia técnica requerida en el cultivo de cacao (*Teobroma cacao* L.) De esta manera se implementaron actividades basadas en la mejora del cultivo, proporcionando acompañamiento a labores agrícolas desde la etapa de vivero hasta finalizar la pasantía, en consecuencia, para verificar el porcentaje de injertos exitosos con la ayuda de capacitaciones dirigida a los productores para mejorar habilidades y destrezas a futuras plantaciones. La pasantía contribuyó a la consolidación de lo aprendido en la Universidad, ayudando a la socialización y destreza en la comunicación con los productores del sector agropecuario.

Palabras claves: Injertación, capacitación, UMATA, productores.

ABSTRACT

The Municipal Agricultural Technical Assistance Unit, UMATA, especially that of Valdivia, helps the advancement and progress of the agricultural sector, through attention, interest and the formulation of projects with a view to supporting the peasant who contributes to Colombian agricultural production. The problem developed in this degree work is the supervision of technical assistance work for cocoa cultivation. It was carried out in the municipality of Valdivia-Antioquia for approximately 5 months. In the theoretical framework, the classification of cocoa, cocoa propagation, methodology for successful grafting, importance of grafting, among other topics addressed, is exposed. The methodology used was based on the supervision of work and / or field visits with a view to improving the quality of life of the producers. The proposal is aimed at small and medium producers in the municipality of Valdivia in order to supervise the technical assistance tasks required in the cultivation of cocoa (*Theobroma cacao* L.) and thus help eradicate illicit crops that occur in the area. In this way, activities based on the improvement of the crop were implemented, providing support to agricultural work from the nursery stage to the end of the internship, consequently, to have a better response of successful grafts with the help of training aimed at producers to improve skills and abilities to future plantations. The internship contributed to the consolidation of what was learned at the University, helping socialization and skills in communication with producers in the agricultural sector.

Key words: Grafting, training, UMATA, producers.

1. INTRODUCCIÓN

El cacao es uno de los cultivos alimenticios que desde el punto de vista tecnológico e industrial ha tenido un avance más lento. Quizás una de las razones se debe a su carácter altamente minifundista y las características de incompatibilidad genética que lo caracterizan. (Batista, 2009).

El comercio mundial de productos primarios, entre ellos el cacao en grano, es de significativa importancia, dado que la producción y el comercio de estos bienes constituyen la base de la economía nacional de la mayoría de los países subdesarrollados (Quintero & Díaz. 2004).

A nivel mundial se exportan 3,3 millones de toneladas de cacao en grano, El principal continente productor es África, mismo que cubre el 66% de la oferta mundial, seguido de Asia que produce el 17,5%. Sin embargo, las tendencias del cultivo durante la última década muestran que África creció solo un 3%, mientras que Asia cayó en un 17% y América creció en un 11% (Arvelo et al., 2016).

Teniendo en cuenta que es un producto en crecimiento a nivel mundial la producción récord es de 4,3 millones de toneladas, se atribuye más que nada a unas cosechas abundantes en África, donde la producción paso de 740.000 toneladas a 3,2 millones de toneladas; destacaron como contribuidores principales Costa de Marfil y Ghana (ICCO, 2011).

En América, el cacao se cultiva desde México hasta Brasil; este último es el más importante en hectáreas sembradas, ya que representa el 40% del total de la región. Los países que le siguen en cantidad de hectáreas sembradas son Ecuador (24%), Colombia (9%), República Dominicana (9%), Perú (6%) y Venezuela (4%) (FAO, 2018).

En Colombia la producción de Cacao se ha incrementado y se han creado agrocadenas a nivel nacional en departamentos con un nivel importante de producción, entre estos se encuentran los departamentos de Santander (41%), Antioquia (8%) y Huila(7%) donde la producción fue de 60.000 ton/ año para el 2019. (Fedecacao, 2019).

En el año 2010 requirió de 48.949 empleos para cosechar un área de 124.029 hectáreas, superando ampliamente el empleo requerido y al área dedicada a cultivos como el banano el plátano, y el tabaco (Espinal, Martínez, Beltán & 2005). El municipio de Valdivia se encuentra ubicado en la subregión Norte del departamento de Antioquia y a pesar de que cuenta con una gran oferta agroecológica para el desarrollo sostenible y competitivo del sector agropecuario, se ha convertido en los últimos años, en uno de los municipios con más áreas sembradas en cultivos ilícitos del departamento (Para el año 2016, el área sembrada

en el municipio de Valdivia fue de 1621 hectáreas aproximadamente, según información de la oficina de Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito – ONODC), convirtiendo esta zona, en fuente de constantes disputas por los grupos armados al margen de la ley que quieren controlar el mercado de esta actividad ilícita, que además de generar pocos ingresos para los campesinos, les ha ocasionado graves problemas de orden público, limitando su desarrollo y por ende la calidad de vida.

A la anterior problemática se suman los cambios importantes en los ecosistemas y la dinámica del río Cauca, a causa de la contaminación con metales pesados y la sedimentación provocada por la minería ilegal, grandes descargas de aguas negras con alto contenido de materia orgánica, utilización inadecuada de agroquímicos que llegan por escorrentía a las aguas, deforestación descontrolada en las cabeceras de las quebradas y ríos tributarios, la desecación de ciénagas y pérdidas de rondas hídricas en humedales y la construcción de muros o presas que impiden las migraciones naturales de muchas especies hidrobiológicas, lo que ha generado que se acentúe la inseguridad alimentaria y el incremento de cultivos ilícitos, por la falta de fuentes de ingresos, con graves repercusiones en la economía local.

El cultivo de cacao en el municipio de Valdivia se ha escogido como una respuesta a la sustitución de cultivos ilícitos en las comunidades rurales, las cuáles serán partícipes de procesos y acciones de transición, donde se busca la estabilidad socioeconómica, bajo una apuesta productiva y ambiental sostenible. Es por esto que se llevó a cabo el establecimiento de sistemas de producción de cacao (*Teobroma cacao* L.) en asocio con plátano y árboles maderables, donde se implementó la supervisión de labores de asistencia técnica, apoyo de labores y capacitaciones a los pequeños productores, brindándole una asesoría desde que la plántula de cacao se encontró en fase de vivero con el fin de que se genere seguridad alimentaria y todos los procesos agrícolas lleguen a feliz término.

2. RESEÑA HISTORICA DE LA ENTIDAD

2.1 MUNICIPIO DE VALDIVIA

Los primeros pobladores del territorio que en la actualidad conforma el municipio de Valdivia, fueron tribus indígenas pertenecientes a la familia de los Nutabes, los cuáles desaparecieron a raíz de las disputas con los colonos españoles por el dominio de estas tierras. En 1838 aparece en la zona un grupo de exploradores antioqueños, los Señores Pedro y Julián Vásquez, quienes se instalaron en la zona e iniciaron su explotación a través del cultivo de caña de azúcar y café y que más tarde debido a que no existían vías de comunicación para sacar los productos agrícolas de la zona la abandonaron. Más tarde, en 1879 los señores Braulio Berrio, Pio Gutiérrez, Luis María Cuartas, Dimas Madrigal y Anacleto Zapata se instalaron en este territorio y fundaron un asentamiento humano el cual llamaron Conguita, que en 1892 fue elegido como corregimiento del municipio de Yarumal. Finalmente, mediante ordenanza en 1912, fue elegido municipio y recibió su nombre en honor al militar español Don Andrés de Valdivia (Municipio de Valdivia Antioquia, 2012).

2.2 ALCALDIA MUNICIPAL

El 13 de abril de 1912 el señor Braulio Berrio desempeñando su función como inspector fue reconocido y nombrado el primer alcalde del municipio, el 4 de julio del mismo año por medio del decreto convoca a la ciudadanía para que se inscriban los concejales de los cuáles solo 4 personas se inscribieron debido al poco número de habitantes.

Fue nombrado como primer tesorero de rentas municipales Baltazar Mejía y primer personero municipal Ángel López. En 1923 se construye la casa de gobierno la cual fue una sección de lo que se llama actualmente la alcaldía municipal, donde a partir de este año se van nombrando alcaldes no por elecciones popular si no por decretos. En 1968 por medio del señor Mario Hurtado Romano se realiza un préstamo con el IDEA (Instituto del Departamento de Antioquia) para la construcción de la alcaldía, esta fue construida ese mismo año donde se llevó a cabo la primera fase, la cual constaba de 2 pisos. Luego más tarde Mauricio Gómez lleva a cabo el tercer piso.

En 1980 se fundó el despacho del alcalde, seguido se encontraba el comando de la policía como primer piso, en el segundo piso se hallaba la oficina del DANE y el sótano de este palacio estaba constituido por la cárcel donde actualmente funciona la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA).

A partir de 1995 se realizan las elecciones con periodos de 4 años, en este mismo año se nombra como alcalde al señor Jhon Jairo Cárdenas Uribe, dicho mandatario

se encargó de elevar de categoría la sección UMATA (Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria) entregando proyectos a pequeños y medianos productores a muy baja escala, ese mismo año el señor Ligio Amariz Peinado fue nombrado director de la UMATA, donde solo contaba con una gestora ambiental.

Hoy por hoy la alcaldía se encuentra regida por 11 concejales, una UMATA conformada por promotor de desarrollo rural, una gestora ambiental, médicos veterinarios y técnicos agropecuarios, persona encargada de las guías de movilización, seguido por un primer piso donde se encuentra la comisaria de familia, familias en acción, tránsito, secretaria de salud, un segundo piso conformado por la oficina de secretaria de gobierno, tesorería, despacho del alcalde, consejo, Sisbén, archivos, consejo municipal, enlace de víctimas, planeación, personería, contratación, oficina de comunicaciones y la oficina de personería, el tercer piso constituido por la UMATA. En el transcurso del tiempo se ha modificado y mejorado la arquitectura lo que le ha permitido ser más segura y por ende incrementar la tranquilidad en sus funcionarios. Debido al excelente mandato de los alcaldes que se han postulado a lo largo de los años se ha incrementado programas de ayuda a los campesinos en diferentes ámbitos tanto agrícolas como pecuarios, la realización de diferentes programas de esterilización animal la cual ha clasificado como una de las mejores de Antioquia.



Figura 1. Transformación estructural de la alcaldía.
Fuente: Archivos de Alcaldía de Valdivia.

2.2.1 Misión.

El Municipio de Valdivia es una entidad de carácter público que tiene como fin promover y realizar acciones que garanticen el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida para toda la comunidad, a través de la excelencia en la prestación de los servicios, con sentido de compromiso frente a las generaciones futuras, mediante una administración responsable de los recursos públicos y

naturales, siguiendo los valores de solidaridad, equidad, respeto y transparencia, en cumplimiento de las competencias definidas en la Constitución Política y demás normas complementarias.

2.2.2 Visión.

El municipio de Valdivia en el año 2028 será un municipio próspero, productivo y pujante, que busca la disminución de la desigualdad social, la inequidad entre la zona urbana y rural, la baja productividad del sector agropecuario, la deficiente conectividad entre la zona urbana y rural, el analfabetismo, la desconfianza de los ciudadanos hacia las administración pública, que aprovecha sus potencialidades y que garantiza la participación social como elemento fundamental para la toma de decisiones.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar la supervisión de labores de asistencia técnica del cultivo de cacao (*Teobroma cacao* L.) en el municipio de Valdivia – Antioquia.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO

- Se evaluará el porcentaje de injertos exitosos en plantas jóvenes en edad efectuados en campo
- Supervisar labores agronómicas en campo en el cultivo de cacao.
- Apoyar capacitaciones a pequeños y medianos productores para el buen desarrollo del cultivo en el municipio de Valdivia.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino:	Vegetal
Subreino:	Tracheobionta.
División:	Magnoliophyta.
Clase:	Magnoliopsida.
Subclase:	Dilleniidae.
Orden:	Malvales.
Familia:	Esterculiácea.
Tribu:	Theobromeae.
Género:	Teobroma.
Especies:	Teobroma caca L.

Fuente: Arvelo, *et al.* (2017).

El cacao es un árbol leñoso, fuerte, de porte relativamente bajo, es una planta alógama, de ciclo vegetativo perenne y diploide ($2n=20$) (Pérez, 2009). La conformación del sistema radical del cacao depende del sistema de propagación utilizada en su siembra. En una planta proveniente de semilla se desarrolla una raíz principal o pivotante, que alcanza hasta 2 m de longitud.

En el caso de las plantas provenientes de propagación clonal no hay una sola raíz principal sino varias y su diámetro es mayor a 5mm. Igualmente hay raíces laterales o raíces que se ramifican superficialmente y miden hasta 5m de largo, de las cuáles el 78% se ubican entre los 0 - 20 cm de profundidad y tienen un diámetro entre 1 – 5mm. Las raicillas alimentadoras proliferan cerca de la superficie en los primeros 5 cm de profundidad, en una masa compacta y su diámetro es menor a 1 mm, con una extensión de 1.200 mm/m² en árboles de 11 años de edad (León, 2000)

4.2 MORFOLOGÍA Y ANATOMÍA

4.2.1 Raíces. La raíz principal es pivotante y puede alcanzar de 1.5 - 2.0 m. de profundidad. Las raíces laterales mayormente se encuentran en los primeros 30 cm.

del suelo alrededor del árbol pudiendo alcanzar de 5 – 6 m de longitud horizontal (Benito, 1991).

4.2.2 Tallo. El tallo en su primera fase de crecimiento es ortotrópico (vertical), que perdura por 12-15 meses. Luego, este tipo del crecimiento se interrumpe para dar lugar a la aparición de 4 - 5 ramas secundarias denominada “horqueta”, que crecerán de forma plagiotrópica (horizontal). Debajo de la horqueta aparecen con frecuencia brotes ortotrópicos verticales, denominados “chupones” que dan lugar a nuevas horquetas y este evento puede repetirse por 3 a 4 veces consecutivas en el tiempo (Benito, 1991; García, 2007).

4.2.3 Hojas. Las hojas son enteras, de 15 – 50 cm de longitud y de 5 – 20 cm de ancho, con ápice acuminado o romo; simétricas en el brote ortotrópico y asimétricas en las ramas plagiotrópicas. La forma del limbo pueden ser: elíptica, ovada o aovada, con peciolo que presentan dos engrosamientos, denominados “pulvínulos”, uno en la inserción con el tallo, y otro en la inserción con el limbo foliar. En las ramas plagiotrópicas, los dos pulvínulos están casi unidos (Benito, 1991). Los brotes tiernos generalmente presentan pigmentación antociánica, con excepción de árboles mutantes que son completamente despigmentados.

4.2.4 Flores. Las flores, son hermafroditas, pentámeras (5 sépalos, 5 pétalos, 5 estaminodios, 5 estambres, y 5 lóculos por ovario); completas (todos sus verticilios florales) y perfectas (con androceo y gineceo). Las flores aparecen en el tronco en forma solitaria o en grupos denominados “cojines florales” (García, 2007), con un diámetro que oscila entre 1 - 1.5 cm de longitud. Los sépalos son de prefloración valvar con o sin pigmentación antociánica y los pétalos de prefloración imbricada, presentando una base cóncava seguido de un puente delgado y en el extremo superior amplio con ápice redondeado denominado “lígula”. Los 5 estambres están bifurcados en el ápice y cada bifurcación posee una antera biteca (Benito, 1991). Los 5 estaminodios son infértiles y actúan como órganos de atracción de insectos y de protección del gineceo. El ovario es súpero, pentacarpelar y pentalocular. Cada lóculo contiene dos series de óvulos anátropos de placentación axial pudiéndose encontrar en promedio 30 – 60 óvulos por ovario.

De forma general se reconoce en el cacao la condición de alta incompatibilidad genética.

La compatibilidad es una característica deseable porque facilita los cruzamientos y el cuajamiento de frutos y hace posible la siembra de clones individuales en áreas uniformes. Por el contrario, la incompatibilidad ha sido asociada a una menor producción. Este fenómeno se da cuando la flor no acepta su propio polen o polen de flores del mismo árbol.

4.2.5 Frutos.

Los frutos son bayas, con tamaños que oscilan de 10 – 42 cm, de forma variable (oblonga, elíptica, ovada, abovada, esférica y oblata); de superficie lisa o rugosa, y de color rojo o verde al estado inmaduro, según los genotipos. El ápice puede ser agudo, obtuso, atenuado, redondeado, apezonado o dentado; la cáscara gruesa o delgada, y los surcos superficiales o profundos (García, 2007b) El epicarpio y el endocarpio son carnosos estando separados por un mesocarpio fino y leñoso.

4.2.6 Semillas. Las semillas o almendras son de tamaño variable (1.2 - 3 cm), de longitud cubiertas con un mucílago o pulpa de color blanco cremoso, de distintos sabores y aromas (floral, frutal, nueces), y grados de acidez, dulzura y astringencia. Al interior están los cotiledones que pueden ser de color morado, violeta, rosado o blanco, según el genotipo.

4.3 TIPOS DE CULTIVARES

Para el agricultor es conveniente conocer los tipos de cacao existentes porque, de acuerdo con ellos, se define la calidad del grano; aspecto de máxima importancia en los tiempos modernos cuando el mercado exige determinadas características favorables para la industria transformadora y para atender el gusto del consumidor de chocolate. De igual forma conocer los diferentes genotipos permiten corresponder a las necesidades de la zona a cultivar, a las características del mercado y las ventajas de rendimiento frente a otros cultivares. El tipo de cacao a utilizar, debe corresponder a las condiciones propias de la finca y del agricultor y a las exigencias concretas del mercado. Las posibilidades de éxito de un determinado tipo de cacao, proporciona la base para la toma de la decisión más acertada. Pinzón y Rojas (1998).

Desde el punto de vista de la botánica, existen tres tipos de cacao, que a la vez determinan tres clases de grano, desde el punto de vista de la calidad. Ellos son los tipos criollos, los forasteros y los híbridos.

4.3.1 Tipos Criollos.

El cacao criollo desarrollado en el norte de América del Sur y América Central, son frutos de finas paredes, de color rojo o amarillo. Las semillas son grandes, redondas, de color blanco o púrpura pálido, no astringente, y son los que producen el chocolate más alta calidad. Por desgracia, los tipos criollo son de bajo rendimiento y susceptibles a muchas enfermedades, y son raramente cultivados (FAO, s.f).

Desde el punto de vista de la calidad son los más finos, caracterizados por su agradable sabor y exquisito aroma

4.3.2 Tipos Forasteros.

El cacao tipo forastero son de la cuenca del Amazonas, y tienen una pared gruesa, fruta suave, generalmente de color amarillo. Las semillas son aplanadas y de color púrpura. El tipo de cacao forastero es muy productivo y es el que domina la producción de cacao en el mundo.

Son los de menor calidad relacionada con el sabor y el aroma que confieren sus granos al chocolate elaborado con ellos. Sin embargo, presentan otras condiciones de calidad interesantes para la industria como lo puede ser su rendimiento en contenido de grasa y otras características deseables.

4.3.3 Tipos Híbridos (Trinitarios)

El tipo de cacao trinitario surgió en Trinidad, como un híbrido de los tipos criollo y forastero. Son muy variables, y se considera de alta calidad para la producción de chocolate. Hay miles de clones de cacao en los bancos genéticos de diferentes áreas del mundo. Algunas de las colecciones más grandes se encuentran en el Instituto de Investigación del Cacao de Tafo, Ghana (6.000), la Organización Internacional del Cacao los bancos de germoplasma en Trinidad(1.872), y CEPLAC en Brasil (1.749).

Resultan del cruzamiento sexual de dos árboles; usualmente dirigido por el hombre luego de un proceso de selección, tratando de generar determinadas características deseables. El cruzamiento en términos generales se hace entre clones, con condiciones opuestas a fin de mejorar aspectos de interés como la calidad, productividad, precocidad, respuesta a plagas y enfermedades, etcétera. La hibridación se dio de manera espontánea, en la isla antillana de Trinidad donde el criollo que fue llevado en un principio se cruzó con el forastero, dando origen a un tipo intermedio que, si bien fue catalogado como forastero, su calidad resultó superior a la de éste. Posteriormente en Trinidad, de manera consiente, se inició la producción de los híbridos que en Colombia se propagaron de manera generalizada desde mediados del siglo XX, hasta los inicios del siglo XXI

4.4 PROPAGACIÓN DEL CACAO

La producción del material para siembra puede lograrse a través de dos formas: la sexual y la asexual o vegetativa. La primera consiste en obtener buena semilla de árboles (padres) seleccionados de cacao y producir plántulas a partir de su siembra y cuidado en viveros. La segunda forma consiste en obtener plántulas para la siembra a partir del enraizamiento de estacas o por medio de la injertación. Esta última es la opción recomendada (López *et al.*, 2011).

4.4.1 Propagación sexual. Es el método en el cual se utiliza semilla botánica para la propagación del cacao. Cuando el cultivo se va a propagar por semilla, es necesario conocer el biotipo y las principales características de las plantas productoras de semillas para que reciban un adecuado tratamiento con la finalidad que estas puedan crecer bien conformadas, uniformes y con alta producción. Preferentemente, las semillas deben ser adquiridas de campos productores oficiales. En caso de no contar con campos productores de semillas oficiales, se puede suplir esta carencia haciendo una buena selección de las “plantas madres” a partir de las cuáles se obtendrá la semilla (Programa UNDCP – UNOPS, 1996).

4.4.2 Propagación asexual. Es un método de propagación vegetativa que busca multiplicar las mismas características agronómicas de unas plantas, identificadas previamente, y se conocen como clones universales y regionales, dependiendo de la zona de adaptación. De estas plantas se extraen yemas que se injertarán en los patrones previamente sembrados (Lama, 2003).

4.4.3 Injertación.

Es el método de propagación que asegura que las nuevas plantas tengan las mismas características que la planta madre, tanto en resistencia a enfermedades como en potencial de rendimientos, por lo tanto, permite mantener las mejores características tales como aroma, alta producción. Tenga en cuenta que una planta injertada producirá en la mitad del tiempo que una planta proveniente de semilla (Mendoza, 2011).

Según Palencia, *et al.*, (2009), la injertación que consiste en unir los tejidos jóvenes de dos plantas, de forma tal, que continúen su desarrollo como una sola.

Echeverri (2006), manifiesta que el injerto se compone de dos partes, independientes y de composición genética diferente entre sí, las cuáles llegan a formar una sola planta, un solo individuo. La yema (injerto) es tomada de una planta seleccionada por su producción (clon), la cual se va transformar en la copa del nuevo árbol, por lo que será la encargada de formar las ramas, las hojas, las flores y los frutos. La otra, el patrón (porta injertó), constituye la base o el soporte de la planta, por lo que conforma el sistema radicular, indispensable para el estado nutricional de la planta.

4.4.3.1 Importancia de la injertación.

Se genera plantas con un sistema radical pivotante, por lo tanto, se logra un mejor anclaje. Azángaro (2005) y MCCH (2009), menciona que con el fin de garantizar las características del cacao tipo nacional, las plantas se las reproducirá asexualmente por medio de injertos; esta es una práctica que ayuda a conservar las características

genéticas de los materiales de calidad. Se debe tener las siguientes consideraciones:

1). Selección de plantas para extracción de varetas.

Para tener un buen material vegetativo a ser injertado se recomienda:

- Plantas vigorosas y de buena estructura.
- Alta productividad.
- Mínima incidencia de plagas y enfermedades, un promedio máximo del 10% de infestación.
- Buen índice de semilla, más de 1,1 gramo de peso en seco.

2). Recolección de varetas.

Para la recolección de varetas se debe considerar:

- Plantas vigorosas, de material reconocido o proveniente de jardines clonales.
- Varetas del diámetro de un lápiz.
- Embalar las varetas en material húmedo (papel toalla o periódico) para mantener su turgencia.

4.4.3.2 Condiciones que debe reunir el patrón en el injerto.

El patrón debe ser seleccionado por su adaptabilidad a diferentes condiciones de suelo y clima, tolerancia a diferentes plagas y enfermedades radicales (*Ceratocystis* y *Phytophthora*) y por su buen vigor vegetativo, Posligua (2006). Palencia y Mejía citado por Echeverri (2006).

4.4.3.3 La influencia del patrón sobre el injerto.

Sabido es que algunas variedades producen más que otras, un patrón poco vigoroso puede debilitar la vegetación del injerto, por lo que un patrón vigoroso excita la vegetación del injerto. El patrón puede influir la precocidad de las variedades, sobre el sabor y color de los frutos y sobre la longevidad del injerto. (Soler, 1993).

4.4.3.4 Las yemas.

Las yemas deben provenir de una planta seleccionada teniendo en cuenta su buena adaptación al medio donde se va sembrar, la producción del árbol, el tamaño y calidad de los granos, su forma de reproducción y, en especial, su tolerancia a las enfermedades.

4.4.3.5 Edad de injertación del patrón.

Chaycoj (2005), menciona que el tiempo de espera de crecimiento del patrón para realizar la injertación es considerablemente largo (6 meses).

En este trabajo se realizó la injertación a los 3 meses de haber trasplantado a campo la planta. La variable respuesta de este trabajo fue el porcentaje de prendimiento la cual dio como resultado el 83% de prendimiento.

Según describe García (1989) en su investigación, en la que busca definir el mejor método de injertación en cacao y la edad del patrón, y compara métodos de preparación de yema para tener mejores resultados, dentro de lo que respecta a la edades del patrón que el involucro en su trabajo de investigación fueron de 3, 5 y 7 meses, y obtuvo que en cuanto a la edad para injertar entre los 5 y 7 meses no existe diferencia significativa, por lo que recomienda injertar a los 5 meses, para ahorrar tiempo. El patrón estará listo para injertar entre los cuatro a seis meses de edad, cuándo el diámetro del tallo de la planta de almácigo alcance un centímetro.

4.4.3.6 Metodología para la injertación por aproximación.



Figura 2. Procedimiento de injerto por aproximación.
Fuente: FHIA, 2005.

Este injerto se realiza en el campo cuando el árbol tiene mínimo 90 días de haber sido establecido en el sitio definitivo.

Pasos para la realización del injerto:

- Se selecciona una vareta que tenga de dos a tres yemas. Se hace un corte en la corteza del árbol patrón del mismo tamaño de la vareta.
- En el lado más verde de la vareta se hace un corte recto y plano.
- Se une la vareta al patrón y se amarra con una cinta de abajo hacia arriba cubriendo completamente la vareta y el tronco del patrón.

Se debe permanecer 20 días sin destapar el injerto; después de este tiempo se suelta la cinta (Mejía & Rueda, 2010).

4.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE SIEMBRA

4.5.1 Clon CCN-51.

Es un cacao clonado de origen ecuatoriano de alta productividad. El clon CCN51 fue seleccionado y estudiado por Homero Castro hace más de 30 años, investigó la población de cacao del alto Amazonas del Ecuador, coleccionando material genético para usarlos en programas de cruzamiento con Variedades Trinitarias y otros cultivos, buscando un clon de alta calidad y gran productividad resistente a las enfermedades. Este clon es el resultado del cruce de los clones ICS 95 y el IMC 67 en 1965 en la zona de Naranjal en la hacienda "Soff", se han realizado diversos análisis del grano de cacao del CCN51, comparándolo con el cacao de las huertas tradicionales, con excelentes resultados.



Figura 3. Características físicas del Clon CCN-51
Fuente: Martínez, 2016.

4.5.2 Clon FEAR-5.

Originario de Arauquita, Arauca, Colombia es uno de los granos más exitosos en los mercados nacionales e internacionales. Clon FEAR 5 Seleccionado por Fedecacao, 2002. Producción: 1.689 kg/ha/año. Índice de Mazorca: 17. Índice de Grano: 1,6 g/grano. Autocompatible. Semillas: violeta. Pedigrí: híbrido trinitario.



Figura 4. Características físicas del Clon FEAR-5
Fuente: Martínez, 2016.

5. ACTIVIDADES REALIZADAS

Las actividades de pasantía se llevaron a cabo en el municipio de Valdivia, en las siguientes veredas, La Siberia, Venecia, la Candela, Puqui, Montefrio, Genova, la América, el Tigre, la Esperanza y Santa Bárbara en el departamento de Antioquia, donde se hicieron visitas de asistencia técnica a los pequeños y medianos agricultores beneficiados con la siembra de cacao en la zona.

Estas visitas se realizaron desde el mes de agosto hasta finales de diciembre.

La asistencia técnica brindada al cultivo de cacao se realizó con el propósito de verificar el porcentaje de injertos exitosos, la supervisión de labores agronómicas y la realización de capacitaciones para la orientación y el aprendizaje de futuras plantaciones.

5.1 ÁREA ESTUDIADA

Las actividades de supervisión de labores ejecutadas en este proyecto se llevaron a cabo en el municipio de Valdivia – Antioquia, este se encuentra al norte del Departamento de Antioquia a $9^{\circ}21''$ de latitud norte y $75^{\circ}26'36''$ longitud oeste, con una variedad de climas que van desde clima cálido con un promedio de temperatura de $31,04^{\circ}\text{C}$ a una temperatura promedio de 21.04°C y una mínima de $18,5^{\circ}\text{C}$, precipitación media anual de 2231 mm con mínimo de 1892mm y máximo de 2660,6 mm, humedad relativa promedio del 88,7%, y brillo solar de 1332horas luz/año (IDEAM, 2018). El municipio cuenta con una extensión de 572,4 km² dividido en 36 veredas, dos (2) corregimientos (Figura 5).

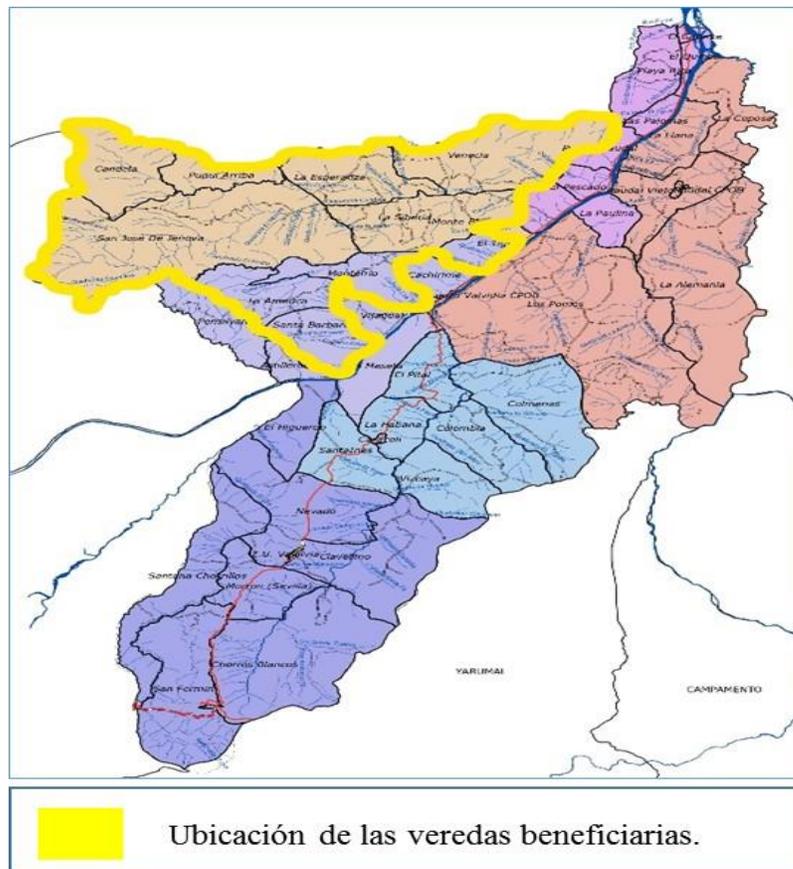


Figura 5. Plano social del municipio de Valdivia.

Las actividades realizadas se llevaron a cabo a familias campesinas ubicadas en las veredas que se menciona a continuación en el municipio de Valdivia, donde se hicieron visitas de asistencia técnica para la inspección de labores de injertación y labores generales el cultivo de cacao, las siguientes veredas fueron seleccionadas debido al gran impacto de cultivos ilícitos que se presentaban en dicha zona, la Siberia, Venecia, la Candela, Puqui, Montefrío, Génova, la América, el Tigre, la Esperanza y Santa Bárbara, se beneficiaron 77 familias distribuidas en las veredas antes mencionadas, cada familia poseía 2 hectáreas para la siembra de las plántulas, las cuáles fueron regaladas, se obsequiaron 2000 plántulas a cada beneficiario.

5.2 EVALUACIÓN DE LA INJERTACIÓN

Esta actividad inicio una vez se culminara las injertaciones en los predios asignados, se tuvo en cuenta para el porcentaje de injertos exitosos no fertilizar de 10 a 15 días antes de realizar la labor, posteriormente el injerto se prendiera, se realizó la fertilización en un rango de tiempo entre 1.5 – 2 meses.

A cada productor le fue llenado un registro de visitas (Figura 6) para llevar el control del proyecto, los datos tomados fueron básicos, esto se efectuó para que concediera el permiso de ingreso al predio sin ningún problema para realizar la verificación del prendimiento de los injerto.

Para la labor de injertación la planta contaba con mínimo 3 meses de estar establecida en campo constituida por un tallo de diámetro ideal para la ejecución de la labor, seguidamente de injertarse y verificar que se prendiera el injerto a los 20 días se procedió al descope de la planta dejando entre 2 y 3 hojas con el fin de obligar al injerto a crecer, asimismo a los 10 días de soltar el injerto se fertilizó con fertitec 60gr por bomba. Para la verificación del prendimiento (Figura 7) se raspo la zona del el injerto connotando coloración color verde oscuro, para aquellos injertos encontrados color café significó que el injerto no prendió. Por otra parte se efectuó el despatronaje de la planta una vez el injerto tuvo entre 2 a 3 hojas verdaderas.

En efecto este proceso se llevó a cabo utilizando el método de injertación por aproximación o mejor conocido como “pechito con pechito” debido al alto porcentaje de prendimiento y la facilidad de los productores al ejecutarla para futuras plantaciones, este método se realizó en plantas ya establecidas en campo.

Una vez realizadas las visitas a campo de todas las fincas se calculó el porcentaje de injertos exitosos por veredas y se tabulo en una tabla



Figura 6. Llenado del registro de visita a un productor
Fuente: Autor.

Durante toda la pasantía se fue a campo visitando los diferentes productores de cacao en la zona, así verificando los injertos exitosos por vereda.

Tabla 1. Porcentaje de injertos exitosos por veredas

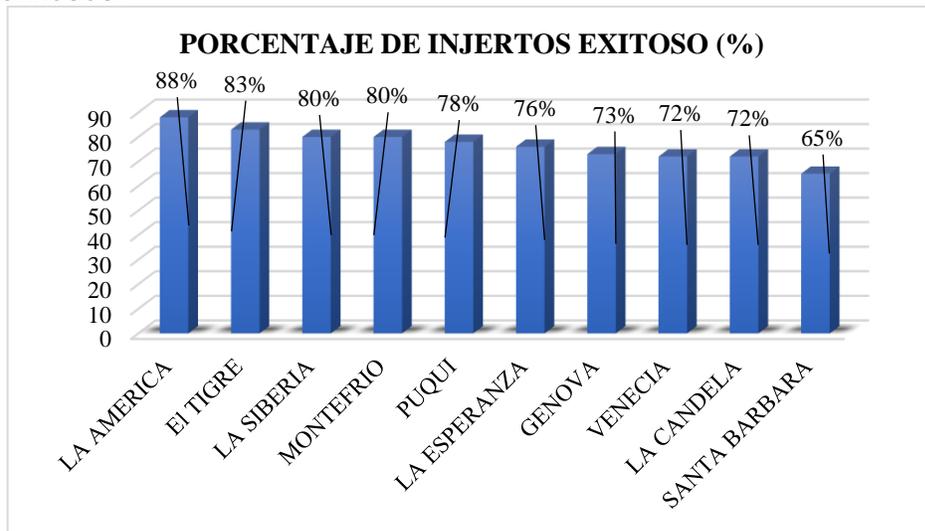
VEREDA	INJERTOS EXITOSOS (und)	PORCENTAJE DE INJERTOS EXITOSO (%)
LA AMERICA	3.500	88
EI TIGRE	3.300	83
LA SIBERIA	19.317	80
MONTEFRIO	12.791	80
PUQUI	9.359	78
LA ESPERANZA	21.170	76
GENOVA	17.644	73
VENECIA	11.480	72
LA CANDELA	8.661	72
SANTA BARBARA	9.040	65

Para llenar el acta de visita se requirió la presencia del productor el cual brindo la información requerida para completar los campos a ocupar (Anexo A), donde se preguntaron datos como nombre del productor, nombre del predio, el departamento, municipio, vereda, entre otros.



Figura 7. Verificación del prendimiento del injerto
Fuente: Autor.

Con todos esos datos se creó una gráfica, donde eventualmente se efectuó en el programa Excel, digitando cada uno de los datos arrojando en la gráfica observada. A continuación se puede analizar cuáles veredas tuvieron mayor porcentaje de injertos exitosos.



Gráfica 1. Porcentaje de injertos por vereda.
Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 1, se puede apreciar que la vereda que tuvo el mejor porcentaje de injertos exitosos fue en la vereda las Américas y la vereda con menos porcentaje de

injertos exitosos fue Santa Bárbara, creemos que esto se puede explicar debido a que en algunas veredas pudieron tener mejores condiciones ambientales que favorecieron al mejor desarrollo y prendimiento para que los injertos logren desarrollarse correctamente. Otra razón por la cual posiblemente la vereda Santa Bárbara no alcanzo los mismos porcentajes que las demás, puede ser el descuido de los productores al no acatar las recomendaciones dadas en su momento.

Los datos obtenidos por cada vereda en la que se realizó esta actividad fueron tabulados y se procedió a la creación de diversas gráficas para poder explicar de una forma más adecuada, que se agregaran en los anexos

5.3 LABORES AGRONOMICAS

Estas actividades se realizaron desde el momento en que las plántulas se encontraban establecidas en el vivero de cacao de cada productor. Se procedió a visitar las fincas donde se encontraban dichos viveros. Una vez en campo y con el productor presente, se le mostraba las labores que tenía que realizar en otras ocasiones cuando el ingeniero agrónomo y/o asistente no estuvieran, labores como control de maleza manual (figura 8) estando la planta establecida en vivero y en campo, control de insectos, utilización de fertilizante foliar y fungicidas para enfermedades comunes, como era el caso de *Phytophthora* donde se tuvieron que hacer aplicaciones periódicas para la prevención de ésta.



Figura 8. Recomendación para el control de malezas.
Fuente: Elaboración propia.

Una vez la planta cumpliera su tiempo en vivero esta se llevó a campo, antes de establecerla en campo se procedió a eliminar 1 cm del sistema radical presente en la bolsa con el fin de erradicar problemas de raíces y para que la planta tuviese una raíz primaria pivotante más desarrollada y no presentara tendencia a extenderse horizontalmente. . Una vez se estableció en campo definitivo se monitorio la plantación constantemente con el fin de evitar ataques de plagas y enfermedades, en este estado no hubo presencia constante de enfermedades, más que todo se notaron ataques de plagas como lo son los grillos (*Acheta domesticus*, Familia Gryllidae), (Figura 9), defoliadores (*atta sp*, Familia Formicidae) y trozadores (*Agrotis ípsilon*, Familia Noctuidae), para lo cual se utilizó fipronil de 10 - 15cm³ por 10 litros de agua.

Cada mes se hicieron aplicaciones de insecticida y se fertilizo edáficamente hasta la injertación, de tal manera que cuando se realizaron los injertos la planta tuvo 2 aplicaciones de fertilizante. Se aplicó fungicidas al momento del destape de la injertación utilizando Ridomil gold 10 cm³por 1 litro de agua en las plantas jóvenes y a los 5 días se repetirá la aplicación a manera de prevención, el control de maleza fue manual mientras se dio el proceso de prendimiento, luego del proceso de injertación a los 2 meses continuo el proceso de fertilización para estimular el desarrollo radicular de la planta teniendo en cuenta las fertilizaciones anteriormente realizadas, ya para esta fecha las plantas se encontraban despatronadas.

Para el control de maleza se usó el producto comercial Broker cuyo ingrediente activo es el glifosato de 100 a 105 cm³ por 10 litros de agua, se utilizó una vez el injerto tuviera 3 meses de establecido en campo.



Figura 9. Ataque de grillo a las hojas de la plántula de cacao.
Fuente: Elaboración propia.

5.4 CAPACITACIONES DESARROLLADAS.

Se realizaron dos actividades de capacitaciones, una a finales de septiembre y la otra a principios de noviembre, cada una de estas charlas se llevó a cabo en puntos estratégicos de tal manera que la mayoría de los productores estuvieran presentes.

Las capacitaciones estuvieron basadas en el ciclo vegetativo del cultivo, teniendo en cuenta la experiencia de algunos productores en las plantaciones de cacao, se trataron temas importantes con el fin de obtener satisfactoriamente cultivos productivos una vez no estuvieran los profesionales encargados de ejercer la asistencia técnica directa rural, guiado además por aquellos que contaban con experiencia previa en el cultivo, todo esto se hizo con el objetivo de preparar a los pequeños y medianos productores a fin de mejorar, ampliar conocimientos, habilidades, actitudes y conductas en el cultivo.

Se trataron temas como la fertilización, la aplicación de productos a tiempo, manejo de plagas y enfermedades, de igual manera cada uno de estos temas tratados se demostraron en campo mientras sugerían las recomendaciones una vez se visitaba al productor.

Cada una de las capacitaciones fue satisfactoria logrando el objetivo planteado ya que al finalizar el proyecto se reflejó en cultivos sanos y productores felices.

6. CONCLUSIONES

El promedio de injertos exitosos en los 5 meses del proyecto fue superior al 50%. La supervisión de labores en campo en el transcurso del proyecto ayudó a cada productor a apropiarse del cultivo permitiendo mejorar las habilidades para próximas experiencias.

Los productores después de todas las capacitaciones y experiencias vividas en este proceso se apropiaron de conocimientos y habilidades que garantizaran el buen manejo y establecimiento de nuevos cultivos de cacao.

La mejor forma de garantizar el éxito de los injertos es contar con la práctica, experiencia y atención al cultivo que se vaya adquiriendo a través de las charlas dadas en campo para el beneficio de futuras plantaciones de cacao.

Las técnicas de extensión usadas (Charlas, demostraciones, días de campo y seguimiento) fueron fundamentales para el éxito del proyecto.

7. RECOMENDACIONES

Luego de la ejecución de la pasantía en la UMATA de la alcaldía de Valdivia, se recomienda mayor agilidad a la hora de realizar convenios para que las actividades de campo puedan establecerse acorde al ciclo vegetativo de los cultivos.

Se recomienda tener mayor compromiso con futuros practicantes en esta entidad, asignándoles responsabilidades puntuales y acordes al perfil del pasante.

Seguir implementado proyectos a pequeños y medianos productores donde sean prioridad para la mejora de la economía familiar, con el establecimiento de cultivos que generen rentabilidad.

Cambiar la metodología de las actas de visitas implementando herramientas tecnológicas.

Usar equipos digitales para la realización de las encuestas para facilitar y agilizar el manejo de la información.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍA

- Arvelo, M., Gonzales, D., Maroto, S., Delgado, T y Montoya, P. (2017). Manual Técnico del Cultivo de Cacao Prácticas Latinoamericanas. IICA. San José, Costa Rica. p. 143. [Consultados: 1/09/2018]. Tomado de:
<http://www.iica.int/sites/default/files/publications/files/2017/BVE17089191e.pdf>.
- Batista, L. (2009). Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal, Inc. Obtenido de <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/cacao.pdf>
- Benito, S.; J. (1991). Tecnificación del cacao en la amazonia peruana. Fundación para el desarrollo de la amazonia peruana (FUNDEAGRO). Lima, Perú. 156 p.
- Chaycoj, J. (2005). Evaluación del prendimiento de injerto de cacao (*Theobroma cacao* L.) UF-667, en cinco etapas de crecimiento del patrón Pound-7. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad de San Carlos. San Miguel Panan. GT. p 2-11-12-14-15-27.
- Echeverri, J. (2006). Injerto en la producción de cacao orgánico. Hoja técnica No 53. p 102.
- Espinal, C. F., Martínez Covalada, H., BeltánLammoglia, L. S., & Ortiz Hermida, L. (2005). Agrocadenas. Tomado de: www.agrocadenas.gov.co. [Consultado: 1/09/2018]
- FEDECACAO. *Colombia cacaotera*. (2014). ISSN 2014-05-14. Obtenido de <http://www.fedecacao.com.co/site/index.php/1nov-novedades/2nov-noticias/5321-2014-05-14-nota2>

- García, C. L. (2007). Identificación de Cultivares de Cacao-Guía de Campo. UNAS. USAID-PERÚ. ACIDI/VOCA. Tingo María-Perú. 32pp. Disponible en: <https://docplayer.es/20147322-Identificacion-de-los-cultivares-decacao-guia-de-campo.html>.
- García, G. (1989). Evaluación de dos métodos de injerto en diferentes edades de patrón y con tratamientos a la vara yemera en cacao (*Theobroma cacao* L.).(En línea). PE. Consultado, 18 de sep. 2010. Disponible: <http://www.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/unas/unas10/unas10-07.htm>
- ICCO. (2011). Informe Anual 2010/11. ICCO Anual Report 2010/2011, 29, 30
- IDEAM. Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales. Brillo solar del municipio de Valdivia. Obtenido de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Valdivia_\(Antioquia\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Valdivia_(Antioquia)).
- Lama D. (2005). Paquete Tecnológico del Cultivo de Cacao en la Región Alto Huallaga, Ministerio de Agricultura, Agencia Agraria Leoncio Prado.
- León, J. (2000). Botánica de los Cultivos Tropicales. 3 ed. Costa Rica, San José, IICA. 678p.
- López, P. et al. (2011). Paquete tecnológico Cacao (*Theobroma cacao* L.) Establecimiento y Mantenimiento. Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la región Sur de México: Trópico Húmedo 2011. INIFAP-SAGARPA. PROGRAMA UNDCP-UNOPS, Semilleros y Bancos de Germoplasma de Cacao, Perú 1996.

- Mejía, L. y Rueda, P. (2010). Soñando con ser cacaotero. El cacao: nutrición, mantenimiento, manejo de plagas y enfermedades, y beneficio. USAID Colombia. Bogotá, Colombia. 50p.
- Palencia, C; Gildardo, E; Gómez, R; Guiza, O. (2009). Nuevas Tecnologías para Instalar Viveros Y Producir Clones de Cacao (*Theobroma cacao* L.) 1ed. Colombia Producción Editorial. p 19-25-26.
- Pinzón Useche, J. O., & Rojas Ardila, J. (1998). Guía técnica para el cultivo del cacao. Disponible en: <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/handle/11348/3666>.
- Quintero, M. L., & Díaz Morales, K. M. (2004). El mercado mundial del cacao. *Agroalimentaria*, 9(18), 47.

ANEXOS

Anexo A. Acta de asistencia técnica dirigida a productores.

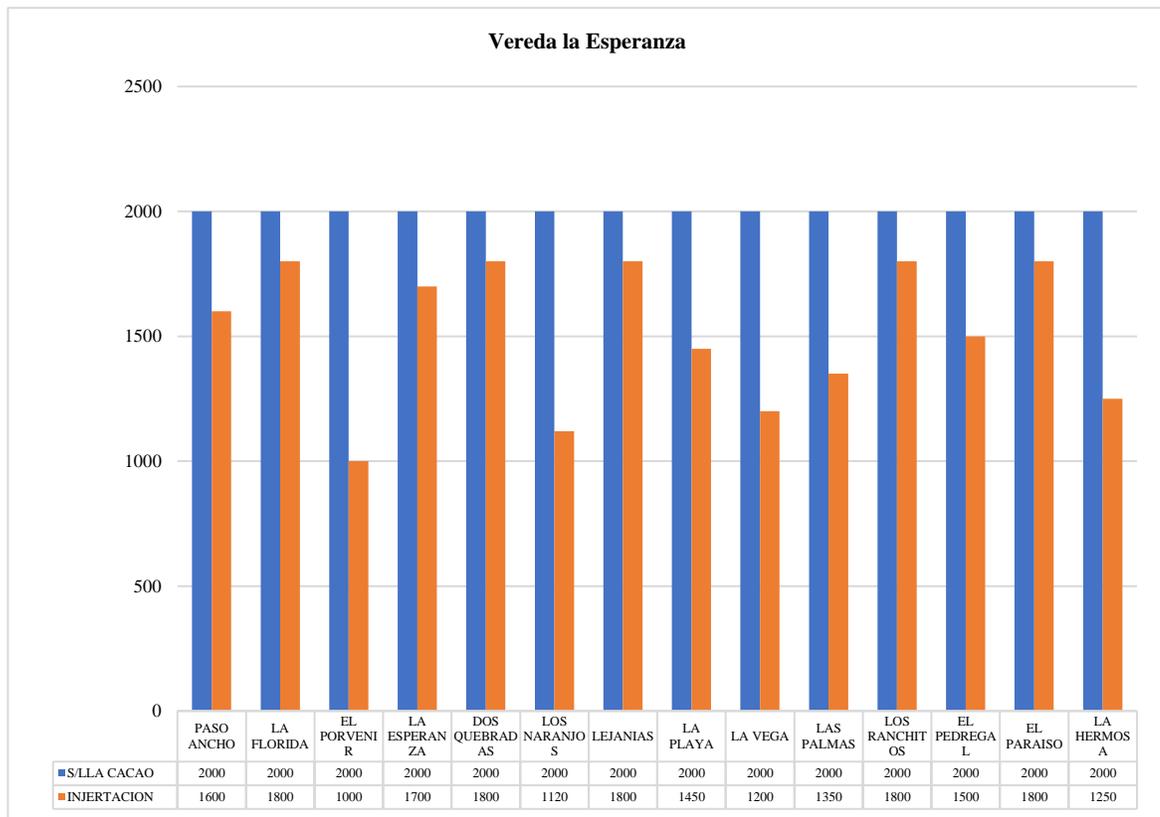
acreditado MULTIPLANTAS		FORMATO DE VISITA			
Pasante	Maricela Ricardo	Vereda	La Siberia	Usuario	Gabriel A. Moral H
Municipio	Valdivia	Nombre del predio	La Perla	Fecha	15/09/2019
Tipo de visita	A. Técnica	N° cedula	1045 078752	Telefono	522 548 2515

Diagnostico
lote con necesidades de control de Maleza, el cual debe realizarse, 3 meses de sembrados. 900 plantas sembradas Clon: CCN 51 900 plantas injertadas. fueron plantas en vivero

Actividades Realizadas
Acompañamiento técnico; Registro fotografico a Producta y el cultivo.

Recomendaciones
Para las plantas en vivero al momento de transplan- tarse se debe eliminar 1cm del complejo de raíz estando en la bolsa, luego se siembra. Verificar a los 20 días de injertación si se prendio el injerto, el cual se debera fumigar con ridomil, oxidativo Para el control de hongos 8gr/lt.

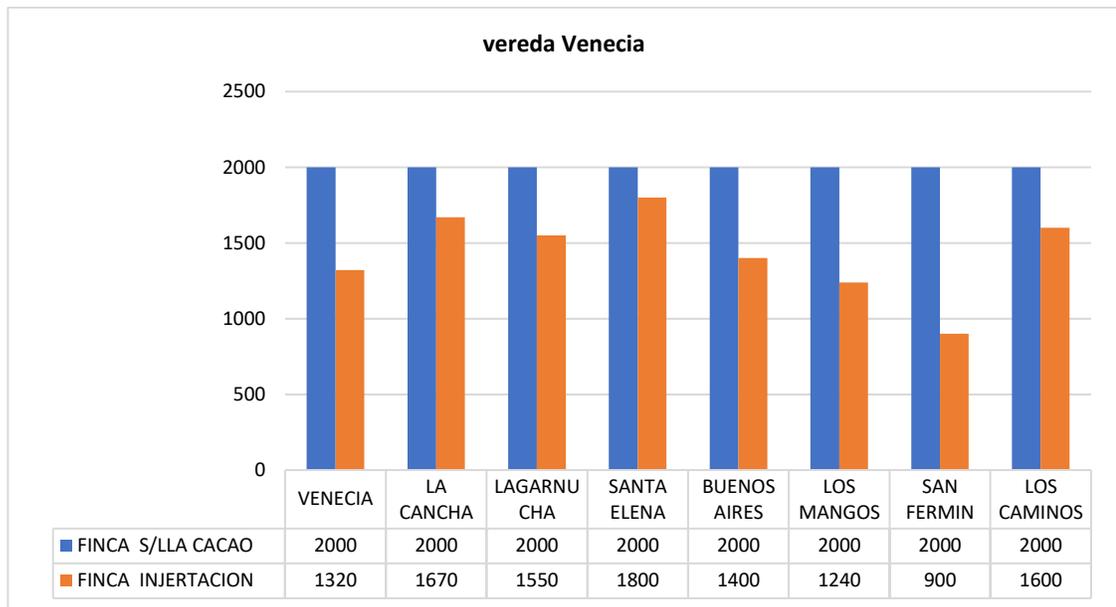
Anexo B. Porcentaje de injertos exitosos individuales por veredas



Gráfica 2 Porcentaje de injertos exitosos vereda La Esperanza.

Fuente: Elaboración propia.

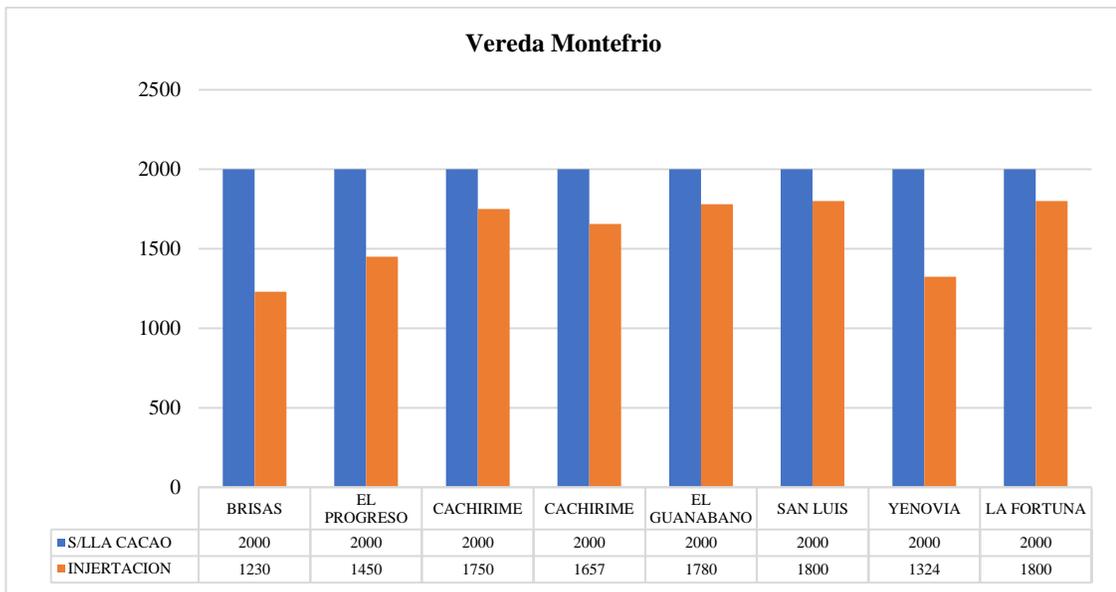
En el Gráfica 2. Se puede apreciar que en esta vereda las fincas que tuvieron el mejor porcentaje de injertos exitosos fueron la Florida, Dos Quebradas, Lejanías, Ranchitos y Paraíso y la finca con menos porcentaje de injertos exitosos fue el Porvenir, esto se puede explicar debido a la atención o descuido de los productores hacia los injertos.



Grafica 3. Porcentaje de injertos exitosos vereda Venecia.

Fuente: Elaboración propia.

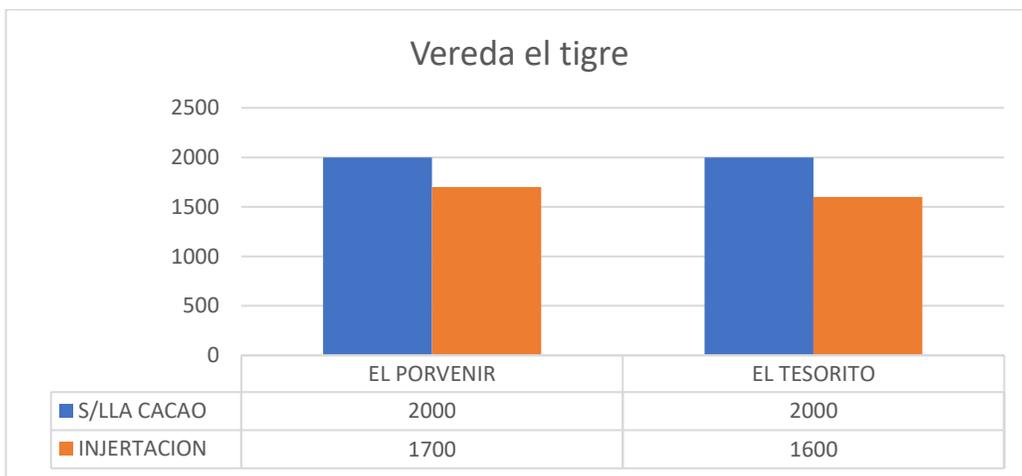
Gráfica 3, se puede apreciar que en esta vereda la finca que tuvo el mejor porcentaje de injertos exitosos fue Santa Elena y la finca con menos porcentaje de injertos exitosos fue San Fermin, esto se puede explicar debido a la atención o descuido de los productores hacia los injertos y quizá la no aplicación de los fungicidas a su tiempo.



Grafica 4. Porcentaje de Injertos exitosos vereda Montefrio..

Fuente: Elaboración propia.

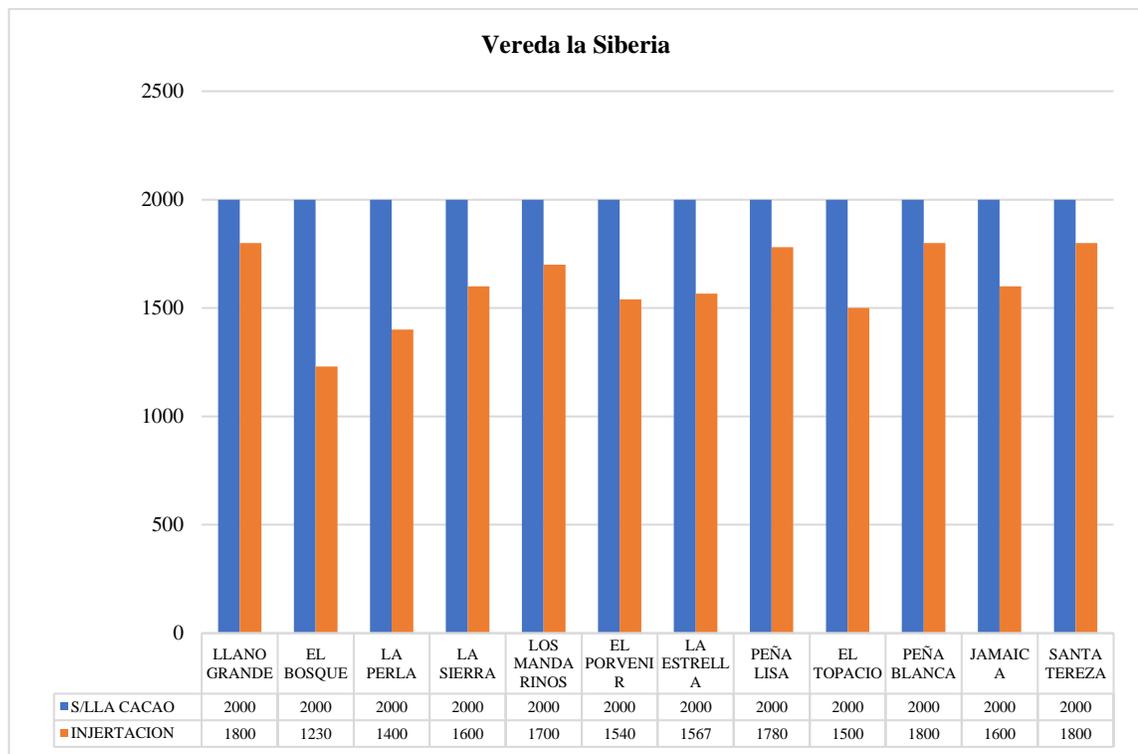
En el Gráfico 4, se puede apreciar que en esta vereda las fincas que tuvieron el mejor porcentaje de injertos exitosos fueron Yenovia y la Fortuna y la finca con menos porcentaje de injertos exitosos fue Brisas, esto se puede explicar debido a la atención o descuido de los productores hacia los injertos.



Grafica 5. Porcentaje de Injertos exitosos vereda el Tigre

Fuente: Elaboración propia.

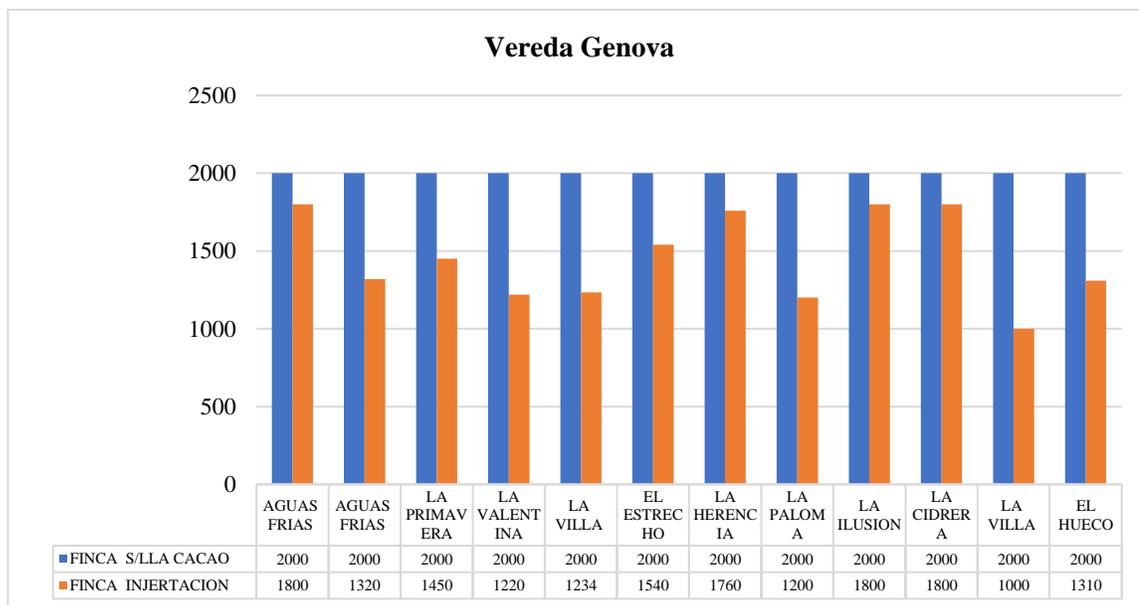
En el Gráfico 5, se puede apreciar que en esta vereda la finca que tuvo el mejor porcentaje de injertos exitosos fueron el Porvenir y la finca con menos porcentaje de injertos exitosos fue el Tesorito, en esta vereda especialmente no hubo mucha fluctuación en cuanto al porcentaje de injertos exitosos.



Grafica 6. Porcentaje de injertos exitosos vereda Siberia.

Fuente: Elaboración propia.

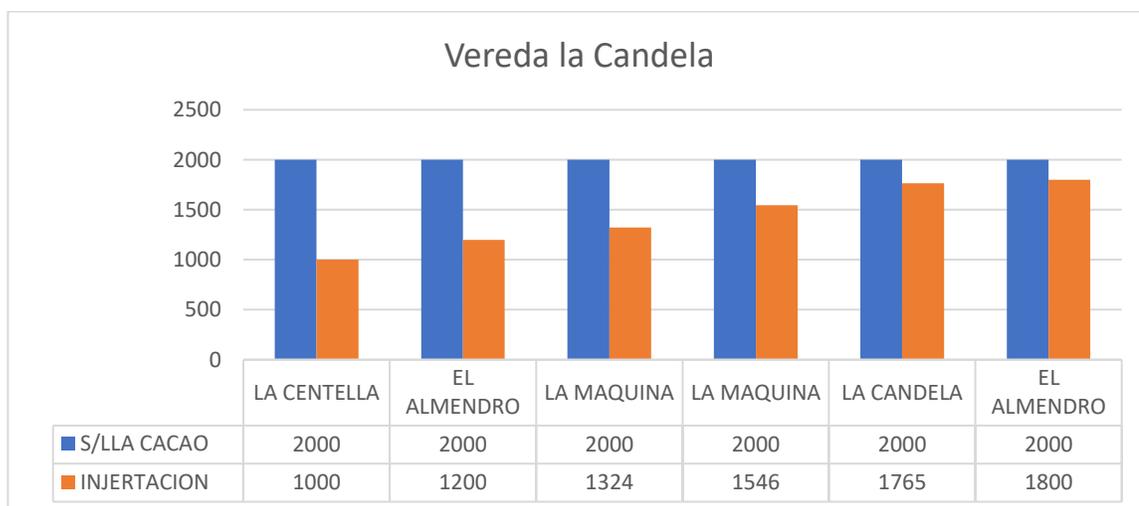
En el Gráfico 6, se puede apreciar que en esta vereda las fincas que tuvieron el mejor porcentaje de injertos exitosos fueron Llano Grande, Peña Blanca y Santa Tereza y la finca con menos porcentaje de injertos exitosos fue el Bosque. Esto se puede explicar por factores como las aplicaciones de fungicidas a tiempo, atención o descuido de los productores hacia los injertos y/o otros factores.



Grafica 7. Porcentaje de injertos exitosos vereda Génova.

Fuente: Elaboración propia.

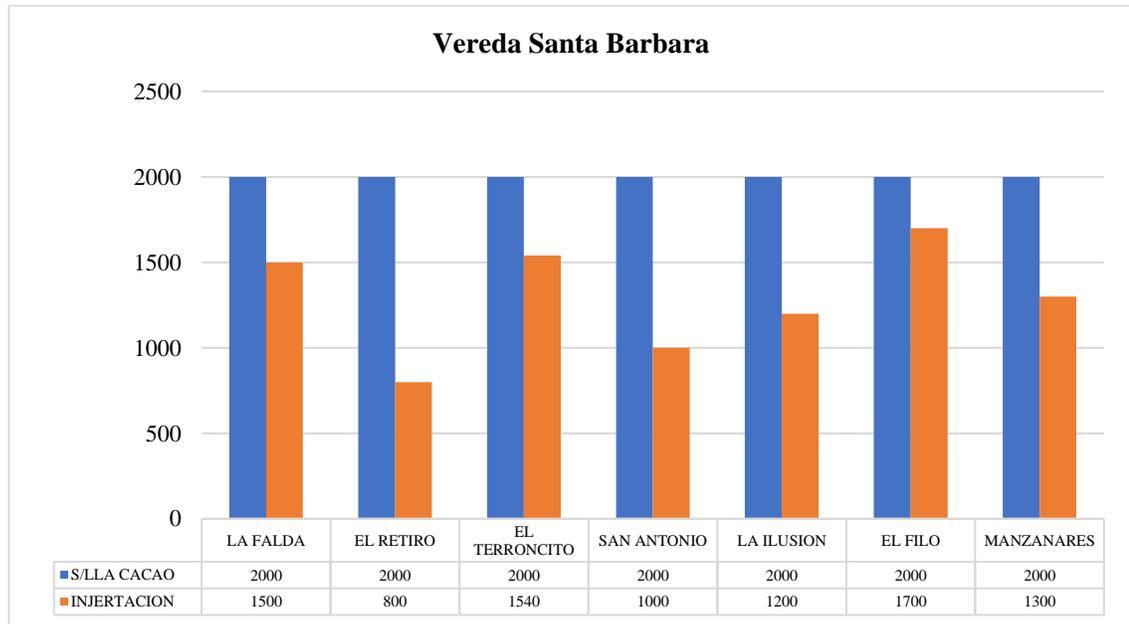
En el Gráfica 7, se puede apreciar que en esta vereda las fincas que tuvieron el mejor porcentaje de injertos exitosos fueron Aguas Frias, la Ilusión y la Cidreira y la finca con menos porcentaje de injertos exitosos fue la Villa. Esto se puede explicar por la atención o descuido de los productores hacia los injertos y/o otros factores.



Grafica 8. Porcentaje de injertos éxitos vereda la Candela.

Fuente: Elaboración propia.

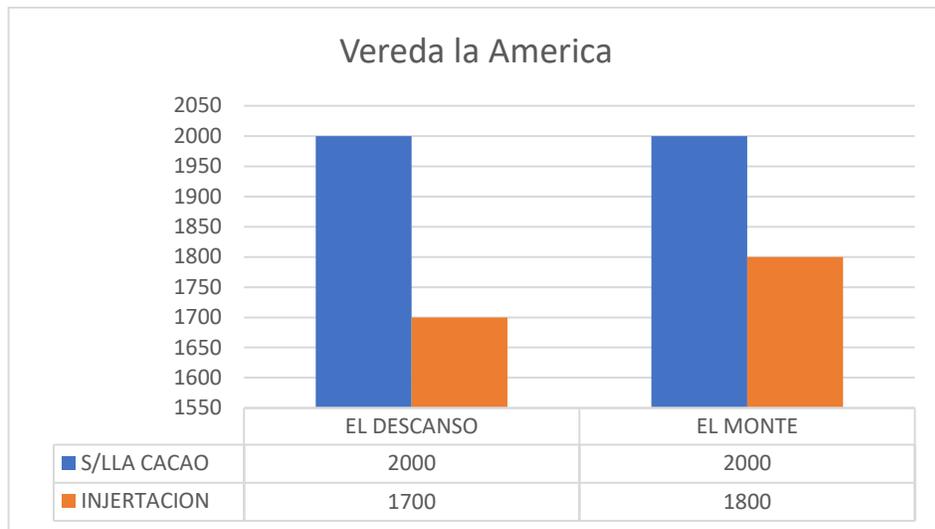
En el Gráfico 8, se puede apreciar que en esta vereda la finca que tuvo el mejor porcentaje de injertos exitosos fue el Almendro y la finca con menos porcentaje de injertos exitosos fue la Centella. Esto se puede explicar por factores como las aplicaciones de los fungicidas a tiempo, el cuidado de los injertos, etc.



Grafica 9. Porcentaje de injertos exitosos vereda Santa Barbara.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 9, se puede apreciar que en esta vereda la finca que tuvo el mejor porcentaje de injertos exitosos fue el Filo y la finca con menos porcentaje de injertos exitosos fue el Retiro. Esto se puede explicar por la atención de los productores hacia los injerto.



Grafica 10. Porcentaje de injertos exitosos vereda La América.

Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfica 10, se puede apreciar que en esta vereda la finca que tuvo el mejor porcentaje de injertos exitosos fue el Monte y la finca con menos porcentaje de injertos exitosos fue el Descanso. Cabe notar que no se encontró mucha diferencia entre el porcentaje de injertos exitosos, por lo que los productores hicieron una buena labor.

