

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL**



Informe final de la Pasantía de práctica profesional sobre:

“Apoyo en el manejo del banco de germoplasma y en la planta de insumos orgánicos del Centro de Investigación, Experimentación y Transferencia de Tecnología Agroecológica (CIETTA) de CONFRAS en San Pedro Masahuat, La Paz”.

POR

JOEL ADONAY SANTANA SANCHEZ

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO 2026

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL**



Informe final de la Pasantía de práctica profesional sobre:

“Apoyo en el manejo del banco de germoplasma y en la planta de insumos orgánicos del Centro de Investigación, Experimentación y Transferencia de Tecnología Agroecológica (CIETTA) de CONFRAS en San Pedro Masahuat, La Paz”.

POR

JOEL ADONAY SANTANA SANCHEZ

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO 2026

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

ING. M. SC. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR CASTANEDA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO

ING. MAECE. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

SECRETARIO

ING. M. SC. EDGAR GEOVANY REYES MELARA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO RURAL

ING. M. SC. EFRAÍN ANTONIO RODRÍGUEZ URRUTIA

ASESOR INTERNO

ING. M. SC. EFRAÍN ANTONIO RODRÍGUEZ URRUTIA

ASESOR EXTERNO

ING. JULIA MARÍA PÉREZ CHÁVEZ

COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DEL DEPARTAMENTO

LICDA. M. SC. CRUZ GILMA ORTIZ DE ALARCÓN

RESUMEN

La pasantía de práctica profesional titulada “Apoyo en el manejo del banco de germoplasma y en la planta de insumos orgánicos del CIETTA de CONFRAS en San Pedro Masahuat, La Paz”, se desarrolló entre abril y septiembre de 2025, con el propósito de fortalecer procesos agroecológicos y de conservación de recursos genéticos.

Durante este período se realizaron diversas actividades técnicas y formativas como: se midió y seccionó la parcela demostrativa, estableciendo tres mini parcelas, una para un huerto orgánico familiar, otra para un sistema silvopastoril con árboles frutales y la tercera era una parcela agroforestal. Para ello se seleccionaron semillas y material vegetativo proporcionado por la institución, incluyendo hortalizas, árboles frutales, forestales y pastos.

En el área de germoplasma se efectuó la catalogación y limpieza de semillas, acondicionando los espacios de almacenamiento para su adecuado resguardo. Asimismo, se ejecutaron labores de monitoreo agronómico en las parcelas como riego, control de malezas, fertilización, podas y cosechas.

La pasantía también incluyó la participación en Escuelas de Campo dirigidas a productores de cooperativas afiliadas a CONFRAS, donde se promovió la metodología “Campesino a campesino”, la elaboración de biofertilizantes foliares y el establecimiento de huertos familiares con enfoque sostenible y de reciclaje.

Se apoyó en la producción de abonos orgánicos bocashi y en la mejora de instalaciones mediante limpieza y rotulación. En conclusión, el trabajo realizado fortaleció las capacidades técnicas del CIETTA, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad agrícola, la producción de insumos sostenibles y la promoción de sistemas agroecológicos.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios todo poderoso por brindarme la oportunidad de culminar mis estudios universitarios, por poner en mi camino a personas que aportaron su gran ayuda en todo mi proceso formativo.

A mi madre Norma de Lourdes de Santana, a mi padre Edwin Alberto Santana, a mi hermano Edwin Ezequiel Santana y a mi amiga Heydi Stephany Garrido, por ser mi pilar constante a lo largo de esta etapa. Su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y su confianza en mí han sido fundamentales para superar cada reto y alcanzar esta meta. Gracias por acompañarme en este camino con paciencia, amor y fe en mi crecimiento profesional.

Al Centro de Investigación, Experimentación y Transferencia de Tecnología Agroecológica (CIETTA) de la Confederación de Federaciones de la Reforma Agraria Salvadoreña (CONFRAS), por brindarme la oportunidad de formar parte de su equipo. Esta experiencia me permitió aplicar conocimientos, adquirir nuevas habilidades y comprender de manera más profunda los procesos vinculados a la agricultura, áreas que me apasionan y en las que deseo seguir desarrollándome.

Mi gratitud se extiende al Ing. M. Sc. Efraín Antonio Rodríguez Urrutia (tutor interno) y a la Ing. Julia María Pérez Chávez (tutora externa), por su guía técnica y humana, por compartir su experiencia y por fomentar un ambiente de aprendizaje constante.

Finalmente, agradezco a los docentes que han contribuido a mi formación. Su compromiso con la excelencia académica ha sido clave para que hoy pueda cerrar esta etapa. Hacia la libertad por la cultura.

JOEL ADONAY SANTANA SÁNCHEZ

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a mi madre, Norma de Lourdes de Santana, quien ha sido mi guía en cada paso de mi vida. Por enseñarme con tu ejemplo que no existen límites cuando se trabaja con esfuerzo y fe. Tu fortaleza, tu capacidad de superación y tu resiliencia me han inspirado a nunca rendirme, incluso en los momentos más difíciles. Tu amor incondicional ha sido mi motor, y cada logro que hoy celebro es también tuyo, porque sin tu apoyo constante no habría llegado hasta aquí.

A mi padre, Edwin Santana, le dedico este logro con profundo respeto y admiración. Papá, tu esfuerzo y sacrificio han sido la base sobre la cual he podido construir mis estudios y mis sueños. Gracias por transmitirme valores firmes, por enseñarme que la determinación abre caminos y que la disciplina es la llave del éxito.

A mi hermano, Ezequiel Santana, quien representa una de mis mayores motivaciones, cada meta alcanzada tiene también el propósito de servirte de ejemplo, de mostrarte que con dedicación y constancia todo es posible.

A mi abuela, Antonia Martínez, por sus palabras llenas de ternura y aliento, cada vez que me recuerdas que soy capaz de lograr lo que me proponga, me llenas de confianza y esperanza. Tu fe en mí ha sido un impulso invaluable en este camino.

Dedico también este trabajo a mis abuelos, Celso Sánchez y María Núñez, quienes partieron de este mundo hace tiempo, pero cuya memoria vive en mi corazón. Estoy seguro de que, desde donde se encuentren, se sienten orgullosos de mis pasos y de este logro que hoy comparto con ellos.

Finalmente, a mis amigos, quienes han estado a mi lado en los momentos de alegría y en los de dificultad. Gracias por su apoyo sincero, por sus palabras de ánimo y por recordarme siempre que la amistad verdadera es también una forma de familia.

JOEL ADONAY SANTANA SÁNCHEZ

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. OBJETIVOS..... | 2 |
| 2.1. Objetivo general..... | 2 |
| 2.2. Objetivos específicos | 2 |
| 3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA..... | 3 |
| 3.1. Datos generales..... | 3 |
| 3.2. Antecedentes de la institución | 3 |
| 3.3. Recursos de la institución | 3 |
| 3.3.1. Recursos naturales | 3 |
| 3.3.2. Instalaciones y equipos | 4 |
| 3.3.3. Recursos humanos | 4 |
| 3.4. Actividades de la institución | 4 |
| 3.4.1. Actividades de producción | 4 |
| 3.4.2. Situación técnica y administrativa | 4 |
| 3.4.3. Actividades de comercialización | 5 |
| 4. ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICAS..... | 5 |
| 5. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 5.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible..... | 6 |
| 5.2. Desarrollo rural | 6 |
| 5.3. Desarrollo local | 7 |
| 5.4. Capacitación..... | 8 |
| 5.5. Extensión rural | 9 |
| 5.6. Transferencia de tecnología..... | 10 |
| 5.7. Agricultura convencional | 11 |
| 5.7.1. Impacto de la agricultura convencional en la salud de los suelos | 11 |
| 5.8. Agroecología | 11 |
| 5.9. Seguridad alimentaria | 12 |

| | |
|---|----|
| 5.10. Soberanía alimentaria | 12 |
| 5.11. Eficiencia en el uso de los recursos en la agricultura | 13 |
| 5.12. Sistemas agrícolas sostenibles | 13 |
| 5.13. Parcela demostrativa | 14 |
| 5.14. Banco de germoplasma | 14 |
| 5.15. Insumos orgánicos | 14 |
| 6. METODOLOGÍA | 15 |
| 6.1. Descripción del área de estudio..... | 15 |
| 6.2. Metodología de campo | 16 |
| 6.3. Metodología de oficina | 26 |
| 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 26 |
| 7.1. Apoyo en el banco de semilla | 26 |
| 7.2. Elaboración de productos orgánicos..... | 27 |
| 7.3. Participación en Escuelas de Campo..... | 28 |
| 7.4. Establecimiento de parcelas demostrativas | 30 |
| 7.4.1. Mantenimiento de la mini parcela de huerto orgánico familiar..... | 30 |
| 7.4.2. Mantenimiento de las mini parcelas demostrativas de un sistema silvopastoril con árboles frutales y otra con árboles forestales..... | 32 |
| 8. CONCLUSIONES..... | 33 |
| 9. RECOMENDACIONES | 34 |
| 10. BIBLIOGRAFÍA | 35 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Ubicación del CIETTA (Google Earth, 2025)..... | 16 |
| Figura 2. Medición del terreno para establecer la parcela demostrativa..... | 16 |
| Figura 3. Medición del terreno para establecer los árboles frutales en el sistema silvopastoril. | 17 |
| Figura 4. Establecimiento de los árboles forestales. | 17 |
| Figura 5. Plantas de tomate para la siembra en el huerto familiar..... | 18 |
| Figura 6. Siembra de semillas de pasto Caimán y maíz criollo. | 18 |
| Figura 7. Siembra de plantas de coco. | 19 |
| Figura 8. Siembra de árboles de Madrecacao. | 19 |
| Figura 9. Semillas inventariadas. | 20 |
| Figura 10. Limpieza del Banco de Semilla..... | 20 |
| Figura 11. Riego del huerto. | 21 |
| Figura 12. Eliminación de malezas en el huerto. | 21 |
| Figura 13. Fertilización de cultivos con foliar orgánico. | 21 |
| Figura 14. Aplicación de cobertura o “mulch” al suelo. | 22 |
| Figura 15. Aplicación de hidrogel en plantas del huerto y barrera viva..... | 22 |
| Figura 16. Construcción de canteros para siembra de hortalizas. | 22 |
| Figura 17. Eliminación de malezas en las parcelas. | 23 |
| Figura 18. Cosecha de berenjenas y chiles jalapeños. | 23 |
| Figura 19. Productores en proceso del montaje de un huerto. | 24 |
| Figura 20. Elaboración de mapas de la comunidad en el presente y futuro con los participantes de la Escuela de Campo. | 24 |
| Figura 21. Elaboración de abono orgánico bocashi..... | 25 |
| Figura 22. Supervisión de la elaboración de abono orgánico bocashi. | 25 |
| Figura 23. Colocación de rótulos en las áreas de la institución. | 26 |
| Figura 24. Clasificación de semillas de diferentes especies de frijol..... | 27 |
| Figura 25. Elaboración de abono orgánico bocashi..... | 28 |
| Figura 26. Productores asociados al CIETTA participando en escuela de campo. | 29 |

| | |
|--|----|
| Figura 27. Establecimiento y manejo de mini parcela de huerto familiar. | 31 |
| Figura 28. Cosecha de pepino y repollo. | 31 |

1. INTRODUCCIÓN

La realización de la pasantía de práctica profesional en el Centro de Investigación, Experimentación y Transferencia de Tecnología Agroecológica (CIETTA, de la Confederación de Federaciones de la Reforma Agraria Salvadoreña (CONFRAS), representa una experiencia de gran relevancia para la formación profesional y personal de cualquier estudiante interesado en la agricultura sostenible y el desarrollo rural.

El CIETTA ofrece un espacio único de aprendizaje práctico, donde es posible aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad, centrándose en el establecimiento de tres mini parcelas demostrativas diversificadas, la implementación de sistemas agroforestales y silvopastoriles, y la creación de huertos familiares con semillas criollas. Estas prácticas permiten comprender de manera integral cómo se construyen alternativas reales frente a la agricultura convencional.

Se implementó una parcela diversificada que integra sistemas agroforestales, silvopastoriles y un huerto familiar con semillas criollas. Esta parcela se consolidó como un espacio de aprendizaje práctico, donde los agricultores pudieron observar directamente las ventajas de la agroecología en términos de productividad, sostenibilidad y reducción de costos.

Se logró sensibilizar a los productores sobre la importancia de adoptar prácticas agroecológicas, evidenciando mejoras en la salud del suelo, mayor cobertura vegetal y un uso más eficiente de los recursos naturales.

Se fortaleció el banco de germoplasma mediante la recolección, clasificación y almacenamiento de semillas criollas. Este esfuerzo permitió ampliar la disponibilidad de material genético para futuras siembras y garantizar la preservación de la biodiversidad agrícola local.

Se elaboraron biofertilizantes, abonos y otros insumos orgánicos de alta calidad, los cuales fueron utilizados en las tres mini parcelas demostrativas y puestos a disposición de los agricultores interesados en la transición agroecológica.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Contribuir en el manejo del Banco de germoplasma, la Planta de insumos orgánicos y en el trabajo del Centro de Investigación, Experimentación y Transferencia de Tecnología Agroecológica (CIETTA) de CONFRAS en San Pedro Masahuat, La Paz.

2.2. Objetivos específicos

- Promover la transición de una agricultura convencional hacia sistemas agrícolas sostenibles mediante la implementación de prácticas agroecológicas que fomenten la salud del suelo, la biodiversidad y la eficiencia en el uso de los recursos.
- Establecer una parcela demostrativa que sirva como modelo de producción agroecológica, mostrando a los agricultores las ventajas y técnicas de este enfoque.
- Conservar y catalogar la diversidad genética de cultivos locales y variedades nativas.
- Producir biofertilizantes, abonos y otros insumos orgánicos de alta calidad para satisfacer las necesidades de los agricultores que adoptan prácticas agroecológicas.

3. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

3.1. Datos generales

El Centro de Investigación, Experimentación y Transferencia de Tecnología Agroecológica (CIETTA), de la Confederación de Federaciones de la Reforma Agraria Salvadoreña (CONFRAS), se encuentra ubicado en San Pedro Masahuat, departamento de La Paz, cuenta con parcelas demostrativas diversificadas con cultivos como coco (*Cocos nucifera*), plátano (*Musa paradisiaca*), loroco (*Fernaldia pandurata*), flor de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), maíz (*Zea mays*), cacao (*Theobroma cacao*), ojushte (*Brosimum alicastrum*), huertos biointensivos, plantas medicinales y abonos verdes (CIETTA, s.f.).

El CIETTA se encuentra ubicado en el km. 51 ½ de la carretera a San Luis La Herradura, en San Pedro Masahuat, departamento de La Paz, El Salvador, con coordenadas 13°24'59"N y 88°59'43"W.

3.2. Antecedentes de la institución

El CIETTA nace en el 2006 como una fuente alternativa de agricultura sostenible. En este lugar se generan tecnologías agroecológicas destinadas para que los productores tengan opciones para que cambien las prácticas agrícolas convencionales por modelos de soberanía alimentaria en El Salvador y Centroamérica. En el CIETTA se realizan capacitaciones y talleres en agroecología, asesoría técnica y días de campo con productores, estudiantes y diferentes organizaciones, se fomentan los intercambios de experiencias a nivel nacional y regional (CIETTA, s.f.).

3.3. Recursos de la institución

3.3.1. Recursos naturales: CIETTA posee un aproximado de 10 manzanas de terreno (7 hectáreas), las cuales se utilizan para establecer parcelas demostrativas.

3.3.2. Instalaciones y equipos: la organización posee un laboratorio para reproducción de hongos, área apícola con 12 colmenas, área de lombricultura, una casa malla, planta de procesamiento de productos alimenticios y un vivero de múltiples especies.

3.3.3. Recursos humanos: el personal fijo de trabajo para el mantenimiento de las áreas son 10 personas, incluyendo personal administrativo, aunque para la realización de algunas actividades que se necesite contratan personal.

3.4. Actividades de la institución

3.4.1. Actividades de producción

Entre las actividades de producción destacan las parcelas demostrativas diversificadas con cultivos como: coco, plátano, loroco, flor de jamaica, maíz, cacao, ojushte, huertos biointensivos, plantas medicinales y abonos verdes; producción de insumos orgánicos como biofertilizantes, abonos y compost; producción de semillas criollas y nativas a través de viveros y bancos de germoplasma; producción de controladores biológicos para el manejo agroecológico de plagas; además, se elaboran productos alimenticios como vinos (vino de Jamaica, vino de miel y vino de agua de coco); además, cosechan cocos cuando es temporada, los cuales se comercializan en el lugar (CIETTA, s.f.).

3.4.2. Situación técnica y administrativa

El CIETTA funciona como un centro de investigación, experimentación, capacitación y transferencia de tecnología agroecológica, vinculado a la Confederación de Federaciones de la Reforma Agraria Salvadoreña (CONFRAS de R.L.). Cuenta con un equipo técnico que desarrolla capacitaciones, asesorías y talleres en agroecología, además de organizar días de campo e intercambios de experiencias a nivel nacional y regional (CIETTA, s.f.).

3.4.3. Actividades de comercialización

La comercialización se basa en la venta de productos alimenticios agroecológicos como vino de Jamaica, vino de miel y vino de agua de coco; venta de insumos orgánicos como: biofertilizantes, abonos y compost, elaborados en la planta de producción, oferta de semillas criollas y plantas de vivero para agricultores, distribución de controladores biológicos como alternativa al uso de agroquímicos (CIETTA, s.f.).

4. ANÁLISIS DE PROBLEMÁTICAS

La agricultura convencional en muchas regiones enfrenta desafíos significativos, incluyendo la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad, la contaminación por agroquímicos y la dependencia de insumos externos costosos. Estos problemas afectan la productividad a largo plazo, la salud de los ecosistemas y la viabilidad económica de los agricultores. Además, la creciente preocupación por la seguridad alimentaria y la necesidad de sistemas agrícolas más sostenibles exige un cambio de paradigma en la producción de alimentos.

La agroecología se basa en principios ecológicos para diseñar sistemas agrícolas diversificados y sostenibles que promueven la salud del suelo, la biodiversidad y la eficiencia en el uso de los recursos.

El establecimiento y manejo de una parcela demostrativa, un banco de germoplasma, el apoyo en un laboratorio de control biológico y en la planta de insumos orgánicos, son componentes claves para promover la agroecología y lograr un cambio hacia sistemas agrícolas más sostenibles.

La parcela demostrativa permite a los agricultores observar y aprender sobre las prácticas agroecológicas en un entorno real; en el Banco de germoplasma se conserva la diversidad genética de los cultivos locales, que son esenciales para la adaptación a diferentes condiciones ambientales y para la seguridad y soberanía alimentaria; la Planta de insumos orgánicos permite la producción local de biofertilizantes y otros insumos orgánicos, disminuyendo la dependencia de insumos externos costosos y contaminantes.

Estos componentes se complementan entre sí y contribuyen a la construcción de sistemas agrícolas más sostenibles y resilientes. Al promover la agroecología se busca mejorar la

productividad agrícola, proteger el medio ambiente, fortalecer la seguridad alimentaria y mejorar la calidad de vida de los agricultores y sus comunidades.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son el plan maestro para conseguir un futuro sostenible para todos. Se interrelacionan entre sí e incorporan los desafíos globales a los que nos enfrentamos día a día como la pobreza, desigualdad, clima, degradación ambiental, prosperidad, la paz y la justicia. Para no dejar a nadie atrás, es importante que logremos cumplir con cada uno de estos objetivos para 2030 (NU, s.f.).

Los 17 ODS están integrados, reconocen que la acción en un área afectará los resultados en otras áreas y que el desarrollo debe equilibrar la sostenibilidad social, económica y ambiental. Los países se han comprometido a priorizar el progreso de los más rezagados (PNUD, s.f.).

La importancia de la Agenda 2030 y los ODS trasciende las fronteras nacionales y las divisiones culturales, económicas y políticas. Representan un llamado a la acción colectiva en un mundo interconectado, donde los problemas globales requieren soluciones globales (MunicipioODS, s.f.).

Estos objetivos no solo buscan erradicar la pobreza y el hambre, sino que también promueven la igualdad, sostenibilidad ambiental, salud, educación y la paz. Son una hoja de ruta para un futuro en el que todos los seres humanos tengan la oportunidad de prosperar y vivir en un planeta saludable (MunicipioODS, s.f.).

5.2. Desarrollo rural

La expresión desarrollo rural debe entenderse como el conjunto de acciones e iniciativas destinadas a promover el mejoramiento integral de la calidad de vida de la población y de las

actividades económicas, en el territorio comprendido fuera de los sectores urbanos, el cual abarca casi la mitad de la población mundial (SADER, 2015).

Según Tes Nehuén (2024), el desarrollo rural mejora las condiciones de vida, genera oportunidades económicas y ayuda a elevar el nivel de vida de las comunidades rurales; las áreas rurales son a menudo el corazón de la producción agrícola. Fomentar el desarrollo rural contribuye a la seguridad alimentaria tanto a nivel local como global, asegurando un suministro constante y sostenible de alimentos.

El desarrollo de infraestructura rural junto con la formación y el apoyo a las comunidades promueven la diversificación económica. Esto reduce la dependencia exclusiva de la agricultura y abre nuevas oportunidades en sectores como el turismo rural, la artesanía rural y los servicios como: electrificación rural, construcción de carreteras, educación rural, acceso a internet y salud rural. Esto mejora significativamente la calidad de vida y las oportunidades para los habitantes (Tes Nehuén, 2024).

Fomentar el desarrollo rural ayuda a reducir las disparidades entre las zonas urbanas y rurales. Esto es importante para la estabilidad y el desarrollo equilibrado de un país, además, involucrar a las comunidades en el proceso de desarrollo fortalece el capital social y fomenta el empoderamiento de la mujer rural, pero también del resto de los individuos. Esto promueve la participación activa en la toma de decisiones y en la implementación de proyectos que afectan sus vidas (Tes Nehuén, 2024).

5.3. Desarrollo local

El desarrollo local se puede entender, de manera muy sintética, como un proceso complejo, que es producto de una construcción colectiva a nivel local, que tiene como objetivo movilizar los recursos del territorio en torno de un proyecto común e incluir al conjunto de la población. Supone una perspectiva integral del desarrollo, es decir, que incluye la dimensión social, política, ambiental, cultural, el perfil productivo, otros (Casalis, 2009).

Si bien el desarrollo local es un proceso endógeno, que surge de la propia comunidad, no es un proceso aislado, sino por el contrario implica articulaciones interjurisdiccionales (locales, provinciales, nacionales) que lo potencien. De allí que es necesario que el desarrollo local se

planifique también considerando los lineamientos que se establecen desde las políticas provinciales y nacionales. La falta de vinculaciones con una perspectiva nacional de desarrollo implica el riesgo de que surjan proyectos productivos locales que estén desvinculados de una idea de desarrollo, es decir no inclusivos, no generadores de tecnología, valor agregado y empleo local (Casalis, 2009).

Selva (2021) menciona que el objetivo último de un auténtico proceso de desarrollo local es avanzar en conseguir que las comunidades locales sean capaces de utilizar sus propios recursos (económicos, sociales, patrimoniales, ecológicos) de la forma más eficiente posible para mejorar el bienestar tanto del conjunto como de cada uno de los que forman parte de ella, garantizando que ese bienestar pueda ser duradero en el tiempo a largo plazo.

Según Becerra (2010), el desarrollo en el contexto local es un modo de promover el desarrollo en este espacio, es un cambio ascendente y continuo con el fin de transformar el medio con el propósito del desarrollo que, necesariamente, va acompañado del continuo crecimiento económico equitativo, estable y participativo-democrático como base y resultado de los cambios estructurales que potencien la solidaridad social, la justicia, la calidad de vida y el uso racional de los recursos endógenos escasos con que cuenta la localidad.

5.4. Capacitación

La capacitación es un proceso que posibilita al capacitando la apropiación de ciertos conocimientos, capaces de modificar los comportamientos propios de las personas y de la organización a la que pertenecen (Jaureguiberry, s.f.).

La capacitación se torna una necesidad cuando existe una brecha en la performance, es decir una brecha que impide, dificulta o atrasa el logro de metas, propósitos y objetivos de una organización y esta es atribuible al desarrollo de las actividades del personal. Los nuevos conocimientos implican siempre, nuevas responsabilidades en todas y cada una de las acciones inherentes al rol que desarrolla la persona en la organización (Jaureguiberry, s.f.).

Estas nuevas responsabilidades están en general relacionadas con la posibilidad que le dan los conocimientos a las personas que puedan tomar decisiones propias, que antes dependían

de un superior o de un personal capacitado anteriormente, siempre dentro de la función específica que desempeña en la organización y para la cual está siendo capacitado (Jaureguiberry, s.f.).

La capacitación, aunque está pensada para mejorar la productividad de la organización, tiene importantes efectos sociales. Los conocimientos, destrezas y aptitudes adquiridos por cada persona no solo lo perfeccionan para trabajar, sino también para su vida (Santillán, 2020).

5.5. Extensión rural

La Extensión Rural (ER) ha presentado a lo largo de la historia variaciones en su concepción, función y finalidad. En cuanto construcción social, estuvo siempre influenciada por las visiones, valores, normas y reglas dominantes de cada sociedad, y en particular se mantuvo claramente vinculada a las disputas propias del pensamiento social agrario (Otero y Selis, 2018).

Catullo (2021) plantea que la extensión puede ser comprendida como una modalidad de acción históricamente creada que se ha vinculado de manera permanente a los diversos paradigmas de desarrollo rural predominantes y, por lo tanto, es revisable y modificable. Los sistemas de extensión han estado y están sometidos a una permanente tensión. Esto es así pues su objeto tiende a modificarse con el tiempo: los modos de producción agropecuaria cambian, los actores y sus demandas mutan y los modelos de desarrollo y los contextos institucionales evolucionan. Ello implica que los resultados prácticos alcanzados por la extensión sean dispares y que la reconstrucción y reformas funcionales son una constante aspiración de las instituciones públicas y organizaciones privadas que la llevan a cabo.

El propósito final de la extensión rural es incrementar las capacidades de gestión de los recursos disponibles, en un marco de desarrollo sustentable, donde el individuo pasa a ser el sujeto y no el objeto de las acciones e intervenciones. También la evolución fue transitando los cambios desde el inicio puramente agrícola, agrario, agropecuario y rural (Catullo, 2021).

El enfoque actual de lo rural se sostiene en el concepto de multidimensionalidad, lo que implica que el mejoramiento de la vida en los espacios rurales exige un abordaje agregado y sistémico de los problemas de índole productivo, ambiental, social, cultural y económico, y

para ello se requieren diferentes experticias y capacidades que involucran diferentes disciplinas, instituciones y actores (Catullo, 2021).

5.6. Transferencia de tecnología

La transferencia consiste en la autorización de un tercero para que use, explote y masifique un resultado de investigación. Puede ser con o sin fines de lucro, y busca impactar a la sociedad a través de los resultados de investigación transformados en productos o servicios, además de publicaciones o ponencias en seminarios o congresos (Bibliotecas DUOC UC, 2025).

La transferencia de tecnología es uno de los principales motores de la innovación y el desarrollo tecnológico. Permite a los receptores acceder a soluciones avanzadas sin necesidad de desarrollar todo el conocimiento desde cero, acelerando así la modernización y la competitividad (Alegsa, 2025).

La transferencia de tecnología emerge como un catalizador indispensable para mejorar la productividad y la sostenibilidad en la producción de alimentos. La introducción de innovaciones tecnológicas en el sector agropecuario no solo permite aumentar la eficiencia en los procesos de cultivo, sino que también impulsa la adopción de prácticas más respetuosas con el medio ambiente, reduciendo el uso de recursos naturales y minimizando los impactos negativos en los ecosistemas circundantes (BIMAP, 2023).

En este escenario dinámico se presenta como un mecanismo vital para fortalecer la capacidad de respuesta del sector agrícola ante los desafíos presentes y futuros. Las soluciones tecnológicas innovadoras, como la agricultura de precisión, la biotecnología y los sistemas de gestión inteligente, ofrecen herramientas poderosas para optimizar la producción, mejorar la calidad de los productos agrícolas y aumentar la rentabilidad de las explotaciones. Al promover la colaboración entre instituciones de investigación, empresas privadas y agricultores, la transferencia de tecnología facilita el acceso a conocimientos especializados y recursos técnicos que permiten enfrentar los desafíos del cambio climático, la escasez de recursos y la creciente demanda de alimentos con eficacia y sostenibilidad (BIMAP, 2023).

5.7. Agricultura convencional

La agricultura convencional es un sistema de producción agrícola que busca maximizar la productividad y el rendimiento de los cultivos mediante el uso de tecnologías avanzadas, fertilizantes químicos, pesticidas y, en algunos casos, organismos modificados genéticamente (OGM). Se caracteriza por el uso intensivo de maquinaria pesada, químicos para nutrir el suelo y controlar plagas, y técnicas de irrigación avanzadas (RawData, 2024).

5.7.1. Impacto de la agricultura convencional en la salud de los suelos

La degradación del suelo se produce de forma natural, pero también hay actividades humanas que degradan el suelo. La deforestación, la agricultura industrial, el pastoreo excesivo y la urbanización han acelerado este proceso en las últimas décadas (EOS Data Analytics, 2023).

Las malas prácticas agrícolas como el monocultivo, que agota ciertos nutrientes del campo; el riego ineficaz, que afecta negativamente a la estructura de la tierra y a la disponibilidad de nutrientes; o la dependencia excesiva de fertilizantes y pesticidas químicos, que conduce a una degradación de la salud del suelo. Prácticas de cultivo agresivas como el arado profundo y la labranza pesada, que debilitan los agregados del suelo y alteran su estructura, el uso indebido de fertilizantes, que puede afectar a la salud del suelo y a los organismos beneficiosos a través de desequilibrios de nutrientes, contaminación ambiental y acidificación de la tierra (EOS Data Analytics, 2023).

5.8. Agroecología

La agroecología es una disciplina científica, un conjunto de prácticas y un movimiento social. Como ciencia, estudia cómo los diferentes componentes del agroecosistema interactúan. Como un conjunto de prácticas, busca sistemas agrícolas sostenibles que optimizan y estabilizan la producción. Como movimiento social, persigue papeles multifuncionales para la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la viabilidad económica de las zonas rurales. Los agricultores familiares son las personas que tienen las

herramientas para practicar la agroecología. Ellos son los guardianes reales del conocimiento y la sabiduría necesaria para esta disciplina. Por lo tanto, los agricultores familiares de todo el mundo son los elementos claves para la producción de alimentos de manera agroecológica (FAO, s.f.a).

5.9. Seguridad alimentaria

Existe seguridad alimentaria cuando las personas tienen acceso a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para su crecimiento, desarrollo y una vida activa y saludable. En contraste, la inseguridad alimentaria ocurre cuando esas condiciones no están presentes. La seguridad alimentaria es un imperativo moral, porque todas las personas deben tener acceso igualitario y sin restricciones a los alimentos. También es una inversión en estabilidad. Donde hay inseguridad alimentaria, hay desplazamiento, conflictos e inestabilidad que pueden extenderse más allá de fronteras y regiones (Anthem, 2025).

5.10. Soberanía alimentaria

La soberanía alimentaria es el derecho de los pueblos a alimentos saludables y culturalmente apropiados, producidos mediante métodos ecológicamente respetuosos y sostenibles, y su derecho a definir sus sistemas alimentarios y agrícolas. Pone las aspiraciones y necesidades de quienes producen, distribuyen y consumen alimentos en el centro de los sistemas y políticas alimentarias, en lugar de las demandas de los mercados y las corporaciones. Defiende los intereses y la inclusión de la próxima generación. Ofrece una estrategia para resistir y dismantelar el actual régimen corporativo de comercio y alimentación, y proporciona directrices para los sistemas alimentarios, agrícolas, ganaderos y pesqueros determinados por los productores y usuarios locales (La Vía Campesina, s.f.).

La soberanía alimentaria prioriza las economías y mercados locales y nacionales, y empodera la agricultura campesina y familiar, la pesca artesanal, el pastoreo liderado por pastores y la producción, distribución y consumo de alimentos basados en la sostenibilidad ambiental, social y económica. La soberanía alimentaria promueve un comercio transparente que garantiza ingresos justos para todos los pueblos, así como los derechos de los consumidores

a controlar su alimentación y nutrición. Asegura que los derechos de uso y gestión de tierras, territorios, aguas, semillas, ganado y biodiversidad estén en manos de quienes producimos alimentos. La soberanía alimentaria implica nuevas relaciones sociales libres de opresión y desigualdad entre las personas, pueblos, grupos raciales, clases sociales y económicas, y distintas generaciones (La Vía Campesina, s.f.).

5.11. Eficiencia en el uso de los recursos en la agricultura

La mayor eficiencia en el uso de los recursos es una propiedad emergente de los sistemas agroecológicos, que planifican y gestionan detenidamente la diversidad con miras a crear sinergias entre diferentes componentes del sistema. Por ejemplo, uno de los principales desafíos en materia de eficiencia es que menos del 50 por ciento del fertilizante nitrogenado añadido a escala mundial a la tierra de cultivo se convierte en productos cosechados y el resto se libera al medio ambiente causando importantes problemas medioambientales (FAO, s.f.b).

Los sistemas agroecológicos mejoran el uso de los recursos naturales, en especial de los que abundan y son gratuitos, como la radiación solar, el carbono y nitrógeno de la atmósfera. Mejorando los procesos biológicos y reciclando la biomasa, los nutrientes y el agua, los productores pueden utilizar menos recursos externos, lo que reduce los costos y los efectos ambientales negativos de su uso. En última instancia, reducir la dependencia de los recursos externos empodera a los productores aumentando su autonomía y su resiliencia ante las perturbaciones naturales o económicas (FAO, s.f.b).

5.12. Sistemas agrícolas sostenibles

La definición de agricultura sostenible abarca mucho más que los cultivos. Utiliza los ciclos ecológicos de forma respetuosa con el medio ambiente y la vida vegetal que lo habita. Las prácticas agrícolas sostenibles promueven métodos respetuosos con el medio ambiente que protegen la tierra y apoyan el ecosistema, además de ser un estilo de vida y una forma de alimentar al mundo (Verdesian Life Sciences, 2025).

Los agricultores comprometidos con prácticas agrícolas sostenibles se centran en hacer lo mejor para los sistemas naturales del medio ambiente. Lo logran mediante la creación de un suelo sano, la gestión eficiente del agua, la minimización de la contaminación del aire y el agua, y la conciencia de su huella de carbono (Verdesian Life Sciences, 2025).

5.13. Parcela demostrativa

Una parcela demostrativa es un espacio de campo destinado a mostrar, comparar y evaluar prácticas agrícolas, tecnologías o variedades de cultivo en condiciones reales, con el objetivo de facilitar el aprendizaje práctico y la adopción por parte de productores (FAO, 2024).

La FAO (2024), explica lo que se debe tener en cuenta para establecer una parcela demostrativa: que posea una ubicación accesible y cercana a otras granjas, establecerlas en terrenos con bajo o moderado riesgo de erosión. Si la ubicación es cercana a cuerpos de agua, asegurar que el uso de este recurso no afecte de manera negativa su disponibilidad y calidad, se debe planificar el riego y los drenajes para el buen desarrollo del cultivo.

5.14. Banco de germoplasma

El Banco de Germoplasma es un reservorio donde se resguardan muestras de semillas ortodoxas (tolerantes a la deshidratación y que pueden almacenarse en seco bajo condiciones específicas) como el maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), arroz (*Oryza sativa* L.), chile (*Capsicum annuum* L.), ayote (*Cucurbita moschata* Duchesne), entre otras; que pueden almacenarse por un período prolongado en cámaras de temperatura controlada; así como también, se mantienen colecciones vivas de especies recalcitrantes (no toleran los procesos de secado ni las bajas temperaturas) de especies aromáticas, medicinales, frutales y alimenticias (CENTA, 2022).

5.15. Insumos orgánicos

Los insumos orgánicos se derivan del procesamiento de productos vegetales y animales que el agricultor aporta a su cultivo para que este exprese su potencial productivo (pueden

incluirse como insumos biológicos). Los insumos orgánicos más comúnmente aceptados son el estiércol, los purines y el compost verde (Faure et al., 2018).

Al descomponerse y fermentar, los materiales orgánicos, tanto de la finca como del exterior, permiten la formación de insumos orgánicos. Los insumos vegetales se derivan de la descomposición de las plantas, como compost, residuos de poda y preparaciones orgánicas (Faure et al., 2018).

Los insumos animales se derivan del estiércol del ganado, como el estiércol líquido, el estiércol, el guano, otras. La materia animal a menudo se mezcla con materia vegetal para refinar la relación entre carbono y nitrógeno (Faure et al., 2018).

La función principal de los insumos orgánicos es su uso como fertilizante para cultivos o como enmienda del suelo. Los fertilizantes se utilizan cuando el objetivo es aportar nutrientes directamente a la planta a través del suelo o mediante pulverización, mientras que las enmiendas se utilizan cuando el objetivo es mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. La naturaleza y el volumen del aporte se ajustan en función de los objetivos del agricultor (salud del suelo y de las plantas, aportes nutricionales, otras) (Faure et al., 2018).

6. METODOLOGÍA

6.1. Descripción del área de estudio

El CIETTA se encuentra ubicado en el km. 51 ½ de la carretera a San Luis La Herradura, en San Pedro Masahuat, departamento de La Paz, El Salvador, con coordenadas 13°24'59"N y 88°59'43"W.



Figura 1. Ubicación del CIETTA (Google Earth, 2025).

6.2. Metodología de campo

- **Establecimiento de tres mini parcelas demostrativas:** para esta actividad se hizo un recorrido alrededor del terreno y se midió con una cinta métrica, tomando apuntes de las medidas horizontales y verticales del área total asignada, la cual medía 3,400 m².



Figura 2. Medición del terreno para establecer la parcela demostrativa.

- **División de tres mini parcelas demostrativas para establecer los diferentes cultivos:** Una vez que se realizó la medición del terreno se secciono para montar tres mini parcelas: una

para el huerto orgánico familiar, otra para el sistema silvopastoril con árboles frutales y la parcela agroforestal.



Figura 3. Medición del terreno para establecer los árboles frutales en el sistema silvopastoril.



Figura 4. Establecimiento de los árboles forestales.

- **Selección de semillas y material vegetativo para los sistemas agrícolas a establecer (sistema agroforestal, sistema silvopastoril y huerto familiar):** el material vegetativo y las semillas que se usaron para el montaje de las tres mini parcelas fue proporcionado por la institución los cuales fueron: árboles de mango (*Manguifera indica L.*) y coco (*Cocos nucifera L.*), árboles de madrecaao (*Gliricidia sepium*); plantines de hortalizas de berenjena (*Solanum melongena L.*), tomate (*Solanum lycopersicum L.*), chile dulce (*Capsicum annum L.*), chile jalapeño (*Capsicum annum var. Jalapeño*), cebollines

(*Allium fistulosum* L.), lechuga (*Lactuca sativa* L.), pepino (*Cucumis sativus* L.); y semillas de pasto caimán (*Brachiaria híbrido* cv. CIAT BR02/1752).



Figura 5. Plantas de tomate para la siembra en el huerto familiar.



Figura 6. Siembra de semillas de pasto Caimán y maíz criollo.



Figura 7. Siembra de plantas de coco.



Figura 8. Siembra de árboles de Madrecacao.

- **Identificación de las semillas en el Banco de germoplasma:** se identificó cada una de las semillas que se encuentran almacenadas en el refrigerador; a su vez se hizo limpieza de los refrigeradores para que estén listos al momento de usarlos en el área del nuevo Banco de Semilla; también, se realizó limpieza del cuarto donde estará el Banco de Semilla ya que estaba en estado de abandono.



Figura 9. Semillas inventariadas.



Figura 10. Limpieza del Banco de Semilla.

- **Monitoreo de la parcela:** como parte de esta actividad surgen sub actividades que van relacionadas con el manejo agronómico, lo cual es el riego, eliminación de malezas, fertilización, cosecha, podas, resiembras, entre otras.



Figura 11. Riego del huerto.



Figura 12. Eliminación de malezas en el huerto.



Figura 13. Fertilización de cultivos con foliar orgánico.



Figura 14. Aplicación de cobertura o “mulch” al suelo.



Figura 15. Aplicación de hidrogel en plantas del huerto y barrera viva.



Figura 16. Construcción de canteros para siembra de hortalizas.



Figura 17. Eliminación de malezas en las parcelas.



Figura 18. Cosecha de berenjenas y chiles jalapeños.

- **Participación en Escuelas de Campo:** Se apoyó en dos Escuelas de Campo las cuales fueron dirigidas a 36 productores (21 hombres y 15 mujeres) de las cooperativas afiliadas a CONFRAS, en la primera se elaboró biofertilizantes foliares y se hizo concientización de la importancia de la metodología “Campesino a campesino” para la transferencia de tecnologías y de información; en la segunda Escuela de Campo se realizó el establecimiento de un huerto familiar con el fin de demostrar lo fácil que es hacerlo con materiales que se tienen en los hogares que posiblemente ya no sirvan, pero con esta iniciativa se le da una segunda vida y a la vez se apoya al reciclaje, además, se busca impartir un enfoque ecológico y sostenible.



Figura 19. Productores en proceso del montaje de un huerto.



Figura 20. Elaboración de mapas de la comunidad en el presente y futuro con los participantes de la Escuela de Campo.



Figura 21. Elaboración de abono orgánico bocashi.

- **Elaboración de biofertilizantes y abono orgánico:** el apoyo brindado en esta actividad consistió en la supervisión de todo el proceso para preparar el abono orgánico bocashi.



Figura 22. Supervisión de la elaboración de abono orgánico bocashi.

- **Limpieza general de las instalaciones:** se apoyó en la rotulación de las instalaciones, esta actividad se realizó con el fin de mejorar la imagen de todas las áreas ya que los rótulos que se tenían estaban descuidados o no había.



Figura 23. Colocación de rótulos en las áreas de la institución.

6.3. Metodología de oficina

Como parte del trabajo de oficina se participó en reuniones de planificación de las actividades a desarrollar, presentar ideas, identificación de problemas y soluciones; elaborar 6 documentos sobre las actividades y aprendizajes adquiridos durante la pasantía. Se apoyó en la organización de documentos como registro de actividades, informes y correspondencia. Al finalizar la pasantía, todos los archivos que se ordenaron se compilaron para realizar una exposición sobre las actividades que se realizaron y los conocimientos que se adquirieron.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Apoyo en el banco de semilla

En esta actividad se clasificaron las semillas obtenidas de varias comunidades asociadas al CIETTA, dando como resultado un conocimiento más amplio con respecto a la diversidad genética agrícola, entendiendo que constituye la base de la seguridad alimentaria y de la resiliencia de los sistemas productivos, por lo que conservar y catalogar cultivos locales y variedades nativas, incluidas aquellas en peligro de extinción, es una tarea estratégica para garantizar el presente y el futuro.

ACOSEMILLAS (2024) menciona que la diversidad genética en las semillas y el germoplasma agrícola proporciona a los agricultores una amplia gama de características deseables como:

resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a la sequía, adaptabilidad a diferentes climas y suelos, y calidad nutricional. Sin embargo, esta diversidad está en peligro debido a factores como la pérdida de hábitat, el cambio climático, la erosión genética y la consolidación del mercado de semillas.

La diversidad genética agrícola es un pilar fundamental para garantizar la seguridad alimentaria y la resiliencia de los sistemas productivos. Se reconoce que trabajar con semillas locales y nativas permite comprender la amplitud de esta diversidad y la necesidad de conservarla, especialmente cuando algunas variedades están en riesgo de desaparecer.



Figura 24. Clasificación de semillas de diferentes especies de frijol.

7.2. Elaboración de productos orgánicos

Elaborar productos orgánicos genera un grado de conciencia y aporta en gran manera al cambio de una agricultura convencional a una agricultura ecológica, ya que prepararlos no es difícil porque se usan materiales que están al alcance de todos(as) los productores, no es necesario seguir una receta en específico ya que existe una infinidad de variantes y sustitutos de materiales si no se poseen. En esta actividad se obtuvo como resultado la producción de 500 sacos de abono bocashi, los cuales están a la venta en la institución y lo que no se logra vender se usa como incentivo para los productores que participan en las Escuelas de Campo. Según Peña Morales (2021), el uso de insumos orgánicos es fundamental para una agricultura sostenible, ya que mejora la fertilidad y productividad del suelo, favorece el

crecimiento y la salud de las plantas, y contribuye a obtener frutos de mejor apariencia, calidad y mayor durabilidad. Además, permite reducir la aplicación de agroquímicos, generando alimentos más nutritivos y saludables, al tiempo que disminuye la dependencia de insumos externos y fortalece la soberanía alimentaria. Su implementación también reduce los riesgos asociados a enfermedades causadas por agroquímicos, disminuye los costos de producción y, en consecuencia, incrementa las ganancias de los agricultores, consolidándose como una alternativa viable tanto en lo ambiental como en lo económico y social.



Figura 25. Elaboración de abono orgánico bocashi.

7.3. Participación en Escuelas de Campo

Se apoyó en dos Escuelas de Campo, las cuales fueron dirigidas a 36 productores (21 hombres y 15 mujeres) de las cooperativas afiliadas a CONFRAS.

La participación en las Escuelas de Campo (ECAS) facilitó la adquisición de nuevas estrategias de extensión rural. El objetivo de hacer transferencia de tecnologías en las comunidades es establecer una conexión efectiva con los productores locales.

FAO (s.f.c) menciona que las escuelas de campo para agricultores aplican un enfoque que se basa en el aprendizaje centrado en las personas. Se emplean métodos participativos con el fin de crear un entorno propicio para el aprendizaje, los participantes pueden intercambiar conocimientos y experiencias en un escenario sin riesgos. A través de ejercicios prácticos de

campo que emplea la observación directa, debates, toma de decisiones, y se fomenta el aprendizaje mediante la práctica. En el contexto del ecosistema local y el escenario socioeconómico, el campo es el entorno en el que los conocimientos locales y los conocimientos científicos externos se ponen a prueba, se validan y se integran.

Las Escuelas de Campo son una herramienta clave para fortalecer el extensionismo rural, porque permiten que quienes participan adquieran estrategias más efectivas para trabajar con productores y facilitar la adopción de nuevas tecnologías. Este enfoque funciona porque las ECAS se basan en un aprendizaje centrado en las personas, donde los agricultores aprenden haciendo, observando, discutiendo y tomando decisiones en un entorno seguro y participativo. Además, el campo se convierte en un espacio donde el conocimiento local y el conocimiento técnico-científico se encuentran, se comparan y se integran, lo que favorece procesos de aprendizaje más significativos y adaptados al contexto socioeconómico y ecológico de cada comunidad. En conjunto, se resalta que este modelo no solo mejora las capacidades técnicas, sino que también fortalece la conexión entre extensionistas y productores, facilitando la innovación y la apropiación de nuevas prácticas agrícolas.



Figura 26. Productores asociados al CIETTA participando en escuela de campo.

7.4. Establecimiento de parcelas demostrativas

El montaje de tres mini parcelas demostrativas permitió validar tecnologías y comparar nuevas prácticas con métodos tradicionales. Funcionan como aulas vivas donde agricultores, técnicos y comunidades construyen conocimiento de manera participativa, lo que facilita la adopción de innovaciones y genera confianza en el uso de prácticas agroecológicas.

7.4.1. Mantenimiento de la mini parcela de huerto orgánico familiar

El mantenimiento agronómico del huerto demostró ser una práctica clave para alcanzar resultados sobresalientes en términos de productividad y sostenibilidad. Al no limitarse a un solo cultivo, sino fomentar la diversificación, se logró fortalecer la seguridad alimentaria familiar. Cada especie recibió un manejo específico: cultivos como repollo (*Brassica oleracea* var. capitata.), lechuga (*Lactuca sativa* L.) y cebollines (*Allium fistulosum* L.), fueron aporcados para mejorar el desarrollo radicular y la retención de humedad, mientras que plantas de porte alto como tomate (*Solanum lycopersicum* L.), chile jalapeño (*Capsicum annuum* var. jalapeño), pepino (*Cucumis sativus* L.) y berenjena (*Solanum melongena* L.), requirieron tutoreo con varas para garantizar su estabilidad y un crecimiento ordenado; confirmando lo que menciona Walia (2022), que la adopción de mejores prácticas de manejo de cultivos optimiza la productividad de los cultivos y puede contribuir a mayores rendimientos con una mejor calidad. El manejo de cultivos es el conjunto de prácticas agrícolas que se lleva a cabo para mejorar el crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos.



Figura 27. Establecimiento y manejo de mini parcela de huerto familiar.

La decisión de emplear productos orgánicos en lugar de agroquímicos convencionales no solo favoreció la salud del suelo y de las plantas, sino que también contribuyó a obtener alimentos más nutritivos y libres de residuos tóxicos. Este manejo orgánico se reflejó en una cosecha abundante, de excelente calidad y con frutos de buena apariencia y durabilidad, lo que confirma la eficacia de las prácticas agroecológicas en la producción familiar.



Figura 28. Cosecha de pepino y repollo.

En conjunto, la experiencia muestra que la combinación de la diversificación de cultivos, labores culturales adecuadas y el uso de insumos orgánicos genera un sistema agrícola más resiliente, rentable y sostenible. Además, fortalece la autonomía de la familia productora al disminuir la dependencia de insumos externos y al mismo tiempo promueve la soberanía alimentaria, al garantizar alimentos sanos y suficientes para el consumo propio y, potencialmente para el intercambio comunitario.

7.4.2. Mantenimiento de las mini parcelas demostrativas de un sistema silvopastoril con árboles frutales y otra con árboles forestales

La práctica central del manejo de las parcelas demostrativas consiste en la eliminación de malezas alrededor de los árboles con una frecuencia quincenal. Esta acción reduce la competencia por nutrientes, agua y luz, al tiempo que previene la incidencia de plagas y enfermedades.

Esta labor periódica resulta fundamental para el desarrollo, por un lado se promueve el crecimiento vigoroso y la salud de los árboles frutales, garantizando la producción en el futuro; y por otro, se optimiza el establecimiento de los árboles forestales, incrementando su adaptación y tasa de supervivencia.

En este contexto, este manejo sencillo pero constante asegura el éxito de las parcelas al convertirlas en espacios demostrativos y de aprendizaje, lo cual refuerza su valor pedagógico y contribuye a la sostenibilidad agrícola y comunitaria.

Morales (2010) sostiene que las parcelas permanentes son pilares del manejo forestal, ya que su propósito es evaluar el crecimiento, la sanidad y la adaptación de las especies bajo condiciones reales.

8. CONCLUSIONES

El apoyo brindado en el manejo del Banco de germoplasma y en la Planta de insumos orgánicos del CIETTA permitió fortalecer las capacidades técnicas y operativas de la institución, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad agrícola y a la producción sostenible de insumos orgánicos que respaldan la transición hacia sistemas agroecológicos en beneficio de las comunidades rurales.

La implementación de prácticas agroecológicas demostró ser una estrategia eficaz para mejorar la salud del suelo, incrementar la biodiversidad y optimizar el uso de los recursos, sentando bases sólidas para una agricultura más resiliente y sostenible.

La creación de la parcela demostrativa permitió evidenciar en campo las ventajas de la agroecología, generando confianza entre los agricultores y facilitando la transferencia de conocimientos mediante el aprendizaje práctico y colectivo.

El trabajo en el Banco de germoplasma aseguró la preservación y registro de especies criollas y nativas, incluyendo aquellas en riesgo de desaparecer, lo que garantiza la disponibilidad de recursos genéticos para futuras generaciones y fortalece la soberanía alimentaria.

La elaboración de insumos orgánicos de calidad contribuyó a satisfacer las necesidades de los agricultores en transición hacia la agroecología, reduciendo la dependencia de productos externos y promoviendo sistemas productivos más económicos, saludables y sostenibles.

9. RECOMENDACIONES

Al CIETTA:

Continuar con la capacitación técnica del personal y ampliar la infraestructura del Banco de germoplasma y la Planta de insumos orgánicos, de manera que se incremente la capacidad de conservación de recursos genéticos y la producción de insumos, garantizando así un mayor impacto en las comunidades rurales.

Sistematizar las experiencias obtenidas en campo y difundirlas entre agricultores y técnicos, con el fin de consolidar un modelo replicable que impulse la transición hacia sistemas agrícolas sostenibles en otras regiones.

Fortalecer el uso de las parcelas demostrativas como espacio pedagógico mediante la organización de talleres, días de campo y visitas guiadas, lo que permitirá ampliar la transferencia de conocimientos y motivar a más productores a adoptar prácticas agroecológicas.

Establecer alianzas con universidades, centros de investigación y organizaciones comunitarias, para ampliar la colección de semillas, mejorar la catalogación de semillas y garantizar la conservación a largo plazo de especies criollas y nativas en riesgo de extinción.

Diversificar la producción de biofertilizantes y abonos orgánicos, así como implementar controles de calidad estandarizados, con el propósito de asegurar la eficacia de los insumos y fortalecer la confianza de los agricultores en su uso.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Alegsa, L. (2025). *Definición de transferencia de tecnología*. Alegsa.com.ar.
https://www.alegsa.com.ar/Dic/transferencia_de_tecnologia.php
- Anthem, P. (2025, 11 de abril). *Seguridad alimentaria: qué significa y por qué importa*. Programa Mundial de Alimentos (WFP). <https://es.wfp.org/historias/seguridad-alimentaria-que-significa-y-por-que-importa>
- Asociación Colombiana de Semillas y Biotecnología [ACOSEMILLAS]. (11 marzo, 2024). *Importancia de los bancos de semillas para la seguridad alimentaria del país*. ACOSEMILLAS. <https://acosemillas.org/importancia-de-los-bancos-de-semillas-para-la-seguridad-alimentaria-del-pais/>
- Becerra, M. (2010). *Desarrollo local: una estrategia para la inclusión social*. Revista de Estudios Regionales, (88), 45–62.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8635246.pdf>
- Bibliotecas DUOC UC. (2025). *¿Qué es la transferencia tecnológica?* DUOC UC.
<https://bibliotecas.duoc.cl/investigacion-aplicada/que-es-la-transferencia-tecnologica>
- Brand Identity Management and Performance [BIMAP]. (2023). *Eficiencia agrícola: El régimen de transferencia de tecnología como motor de productividad*. BIMAP.
<https://bimap.company/eficiencia-agricola-el-regimen-de-transferencia-de-tecnologia-como-motor-de-productividad/>
- Casalis, A. (2009). *¿Qué es el desarrollo local?* Universidad Nacional de Quilmes.
<http://municipios.unq.edu.ar/modules/mislibros/archivos/Que%20es%20el%20desarrollo%20local%20Casalis.pdf>
- Catullo, J. (2021). *Una aproximación a la extensión*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria –INTA-, Centro de Investigaciones Agropecuarias.
https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/9648/INTA_CIAP_CentrodeInvestigacionesAgropecuarias_Catullo_J_Una_aproximacion_a_la_extension.pdf?sequence=2
- Centro de Investigación, Experimentación y Transferencia de Tecnología Agroecológica [CIETTA]. (s.f.). *Acerca de CIETTA*. <https://www.cietta.com.sv/acerca-de-cietta/>

- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal [CENTA]. (2022, 13 de septiembre). *Banco de germoplasma*. CENTA. <https://www.centa.gov.sv/servicios/banco-de-germoplasma/>
- EOS Data Analytics. (2023, 20 de julio). *Degradación del suelo: Causas, efectos y soluciones*. EOS. <https://eos.com/es/blog/degradacion-del-suelo/#:~:text=Malas%20pr%C3%A1cticas%20agr%C3%ADcolas%2C%20como%20el,de%20la%20salud%20del%20suelo>
- Faure, A., Roux, É., & Sarthou, V. (2018, 19 de diciembre). *Organic inputs. Dictionary of Agroecology*. <https://dicoagroecologie.fr/en/dictionnaire/organic-inputs/>
- Google Earth. (2025). *CIETTA, La Paz, El Salvador (Mapa)*. Google Earth. https://earth.google.com/web/search/CIETTA/@13.4165017,-88.9953893,19.59194038a,819.4767623d,35y,0h,0t,0r/data=CnQaRhJACiQweDhmNjMzYjgyZWQwMTdjNml6MHhmYWNIYTE3ZTFhOGEyNzYZ8XT4tT_VKkAhdJJSdbQ_VsAqBkNJRVRUQRgCIAEiJgokCfrHUG9TcitAEWJv6yTybStAGeoP4TtGTFbAIVuojbN5TVbAQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA
- Jaureguiberry, M. (s.f.). *¿Qué es la capacitación?* Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires –UNICEN-. <https://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/segumar/Laura/material/Que%20es%20la%20Capacitaci%F3n.pdf>
- La Vía Campesina. (s.f.). *¿Qué es la soberanía alimentaria?* La Vía Campesina. <https://viacampesina.org/es/que-es-la-soberania-alimentaria/#:~:text=La%20Soberan%C3%ADa%20Alimentaria%20es%20el,los%20productores%20y%20usuarios%20locales>
- Morales, C. D. (2010). *Consideraciones metodológicas al establecer parcelas permanentes de observación en bosque natural o plantaciones forestales*. Turrialba, Costa Rica: CATIE. <https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/5954/A3033e.pdf?sequence=1>
- MunicipioODS. (s.f.). *Agenda 2030 y los ODS*. <https://municipiods.com/agenda-2030-y-los-ods/>

- Naciones Unidas [UN]. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (s.f.a).
Agroecología y agricultura familiar. FAO. <https://www.fao.org/family-farming/themes/agroecology/es/#:~:text=La%20agroecolog%C3%ADa%20es%20una%20disciplina,optimizan%20y%20estabilizan%20la%20producci%C3%B3n>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (s.f.b).
Eficiencia. En *Centro de conocimientos sobre agroecología: Los 10 elementos de la agroecología*. FAO. <https://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/efficiency/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (s.f.c). *Visión general: Escuelas de Campo para Agricultores*. FAO. <https://www.fao.org/farmer-field-schools/overview/es/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2024).
Parcelas demostrativas (Folleto N.º 3). FAO.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/f5a789c1-52ea-4212-93a4-05f9535abdbbe/content>
- Otero, J., & Selis, J. (2018). *Qué es y para qué sirve la extensión rural*. Universidad Nacional de La Plata. https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/55337/mod_resource/content/2/Otero%20y%20Selis.%20QU%3%89%20ES%20Y%20PARA%20QU%3%89%20SIRVE%20LA%20EXTENSI%3%93N%20RURAL.pdf
- Peña Morales, D. I. (2021). *Beneficios de usar abonos orgánicos*. Universidad Veracruzana. https://www.uv.mx/hab/files/2021/10/Beneficios-de-usar-abonos-organicos_2021.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- RawData. (2024, 5 de marzo). *Agricultura convencional: Ventajas y desafíos en la producción de alimentos masivos*. AgrawData. <https://agrawdata.com/blog/agricultura-convencional/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20la%20agricultura%20convencion>

al%20y%20cu%3%A1les%20son%20sus%20principales,y%20t%3%A9nicas%20de%20irrigaci%3%B3n%20avanzadas

Santillán Marroquín, W. E. (2020, enero). *La capacitación: ¿Gasto o inversión?* Instituto Superior Tecnológico Bernardo O'Higgins. <https://www.instituto-ohiggins.com/wp-content/uploads/2020/05/ART-CAPACITACION-ES-UN-GASTO-O-INVERSI%3%93N-ENERO-2020.pdf>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER]. (2015, 25 de septiembre). *Desarrollo Rural, la esperanza del campo*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/desarrollo-rural-la-esperanza-del-campo>

Selva, V. (2021, 25 de julio). *Desarrollo local: concepto y modelos*. Culturapedia.com. <https://culturapedia.com/2021/07/25/desarrollo-local/>

Tes Nehuén. (2024, 6 de agosto). *Desarrollo rural – Qué es, importancia, definición y concepto*. <https://definicion.de/desarrollo-r>

Verdesian Life Sciences. (2025, 15 de julio). *What is sustainable farming? Verdesian Life Sciences*. https://vlsci-com.translate.google.com/blog/what-is-sustainable-farming/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=tc

Walia, M. K. (2022). *Fundamentos del manejo de cultivos*. Extension University of Nevada, Reno. <https://extension.unr.edu/publication.aspx?PubID=4831#:~:text=Importancia%20del%20manejo%20de%20cultivos,clima%20y%20las%20condiciones%20meteorologica>