

Informe Final Componente: Alternativas Agroecológicas para recuperar capacidad productiva en la localidad de Rastrojos



**PILOTO DE INNOVACIÓN TERRITORIAL EN RESTAURACIÓN POST
INCENDIO PARA LA REGIÓN DEL MAULE 2017–2020 (PYT 2017-0733)**

Comuna de San Javier • Provincia de Linares -Región del Maule • Chile

18/12/2020



Informe: **Alternativas Agroecológicas para recuperar capacidad productiva en la Comunidad**

Autores:

Soledad Espinoza Troncoso. Investigadora Sistema Ganaderos. (Coordinadora INIA)

Cecilia Céspedes L. Investigadora en Agroecología

Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA) CRI- Raihuén, Centro Experimental Cauquenes.

Este componente fue implementado en el marco del proyecto:

Piloto de Innovación Territorial en Restauración Post Incendio para la Región del Maule 2017-2020 (PYT 2017- 0733), ejecutado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), con el apoyo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), bajo la coordinación de la Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal y la Oficina Provincial de Linares de CONAF.

Responsables en CONAF:

Andrés Meza A. (Coordinador Principal)

Eduardo Jara V. (Coordinador Alterno)

Bárbara Arias R. (Apoyo Técnico)

Se agrade a la Localidad de Rastrojos y los integrantes de la Junta de Vecinos. Especialmente a la Sra. Devora Novoa, Sra. Rosa Cáceres, Sra. Sandra Novoa y al director de la Escuela Inés de Suarez por su disposición en la realización de estos módulos demostrativos.



Resumen Ejecutivo	3
Actividades y Resultados	5
I.- Descripción de Módulos Piloto:	6
1. “Praderas mejoradas con aplicación de compost clase A”	6
2. Sistema silvopastoril comparativo con manejo convencional y aplicación de compost	10
3. Módulo de producción agroecológica polifrutal en la Escuela Inés de Suárez, localidad de Rastrojos.	16
4. Módulo de producción agroecológica hortícola en la Escuela Inés de Suárez, localidad de Rastrojos	18
II.- Días de Campo	25
III. Diagnóstico Agropecuario	29
IV.- Elaboración de fichas técnicas Informativas:	34
V.- Talleres de capacitación para agricultores y técnicos	35
VI.-Conclusiones y recomendaciones	35

Resumen Ejecutivo

La ejecución del proyecto comenzó el mes de enero del 2018, realizando un diagnóstico de la situación del territorio, para lo cual se visitó, durante 4 meses, a los agricultores de la localidad de Rastrojos, comuna de San Javier, región del Maule. Después de ello se convocó a todos agricultores para consensuar cuáles eran los temas agrícolas que a ellos les interesaba capacitarse y desarrollar en sus propios predios. Para ello se hizo una presentación con diversas alternativas, y se decidió montar 4 módulos demostrativos en predios de agricultores, que ellos mismos propusieron. El establecimiento de los módulos demostrativos se inició en junio del 2018 y su mantención continuó durante toda la duración del proyecto, hasta diciembre 2020.

Los módulos demostrativos que se establecieron fueron los siguientes:

- Módulo Praderas mejoradas con aplicación de compost clase A
- Módulo Sistema silvopastoril comparativo con manejo convencional y aplicación de compost
- Módulo Producción agroecológica polifrutal
- Módulo Producción agroecológica hortícola.

En forma paralela se realizaron 9 talleres de capacitación de los temas relacionados con el establecimiento y mantención de los módulos demostrativos. Ellos se iniciaron el 19 de septiembre del 2018 y terminaron el 8 de octubre del 2019. Los talleres que estaban programado realizar en el 2020, por causa de la pandemia por COVID 19, no fue posible ejecutarlos, por lo que se sustituyeron por fichas técnicas en los mismos temas: “Elaboración del nivel en A”, “Curvas de nivel y escurrimiento” y “Uso de plásticos en la producción hortícola sostenible”. Además de estas tres fichas técnicas se elaboraron 9 más, totalizando 12 fichas técnicas.

Además de lo anterior, en la escuela Inés de Suarez se realizó un día de campo, el 26 de noviembre del 2019, con una asistencia de 32 mujeres y 14 hombres, además de los equipos técnicos. En esta oportunidad se presentó el avance y resultados de los cuatro módulos demostrativos. No fue posible realizar más días de campo, debido a la pandemia COVID 19. Finalmente, al término del proyecto se entregará cuando las condiciones sanitarias lo permitan, junto con CONAF una carpeta a cada agricultor beneficiario, con todas las fichas técnicas, con la información relevante, para el establecimiento de las unidades.

El componente para implementar de “*Alternativas Agroecológicas para recuperar capacidad productiva en la Comunidad*” se desarrolló en el contexto del proyecto piloto de innovación territorial en restauración (PYT 2017 0733) implementado en una de las zonas más afectadas por los incendios de la temporada verano 2017 de la región del Maule. Con esta iniciativa se busca “propender a un sector silvoagropecuario resiliente frente a futuros desastres, tanto a nivel de ordenamiento territorial, como a nivel de estrategias preventivas”.

El Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA), a través del CRI-Raihuén, Centro Experimental Cauquenes, participó en dicha iniciativa a través de la ejecución actividades relacionadas con el objetivo de Restaurar el patrimonio natural y los servicios ambientales asociados, favoreciendo la diversidad biológica y difundir y transferir los avances y resultados a pequeños y medianos propietarios, profesionales y técnicos vinculados al sector silvoagropecuario de la localidad de Rastrojos, en la comuna de San Javier.

En este contexto se implementó las siguientes actividades:

- ✓ Establecimiento de módulos piloto de restauración silvoagropecuarios
- ✓ Evaluación módulos/parcelas piloto de restauración silvoagropecuarios
- ✓ Diagnóstico Agropecuario
- ✓ Días de campo
- ✓ Elaboración de fichas técnicas
- ✓ Talleres de capacitación para agricultores y técnicos

I.- Descripción de Módulos Piloto:

1. “Praderas mejoradas con aplicación de compost clase A”

Este módulo, se estableció en el predio de la Sra. Dévora Novoa en una superficie de 6.400 m² el 4 de julio del 2018, sobre residuos de trigo, se aplicó compost clase A, a razón de 20 ton/ha, se realizó la preparación de suelos con arado de discos incorporando el compost previamente aplicado (Foto 1a), se niveló mediante tablón con tracción animal para nivelar el terreno y disminuir el encharcamiento producido por las lluvias (Foto 1b), se sembraron al voleo dos tipos diferentes de praderas (Foto 1c) y se tapó con rastra de ramas. El potrero se dividió en dos sectores, en el primero se estableció una pradera permanente con alfalfa var. Baralfa 85 en 4.000 m² en dosis de 20 kg de semilla/ha. La característica principal de esta alfalfa es que soporta las condiciones de bajas temperaturas durante los meses de invierno y la semilla posee un recubrimiento que le permite conservar por más tiempo la humedad en período seco, además es de rápido rebrote bajo pastoreo, gran velocidad de rebrote durante todo su ciclo productivo, mayor producción a la salida del invierno (agosto - septiembre), excelente relación hoja tallo (40 - 60%) durante todo su ciclo e ideal para uso múltiple: pastoreo y reservas.

En el segundo sector se sembró una pradera anual en una superficie de 2.400 m² que consistió en una mezcla de leguminosas anuales de resiembra (Mediterránea 500) en dosis de 15 kg/ha más una gramínea como ballica anual var. Tama en dosis de 10 kg/ha, sembradas en mezcla. La mezcla Mediterránea 500 (MED 500) está compuesta por trébol subterráneo (Campeda, Seaton Park, Antas y Clare), hualputra (Scimitar) y trébol balansa (Frontier y Paradana) se eligió debido a que son especies de resiembra, por lo que no es necesario sembrar todos los años, poseen un aumento sustancial en producción en relación a las praderas naturales del secano, alto aporte de proteína a la dieta del ganado que la consume y a través de la fijación biológica de nitrógeno (por ser leguminosas) y mejoran las características físicas, químicas y biológicas el suelo. Al mezclar con ballica anual son más rápidas en su desarrollo inicial y tienen un mayor crecimiento invernal.

Además, se realizaron curvas de escurrimiento usando el nivel en A y trazando las curvas con arado de vertedera a tiro animal (Foto 1d), con 2% de pendiente para permitir que, en épocas de precipitaciones elevadas, el agua escurra por las curvas y no perjudique las siembras ni se erosione el suelo (formación de canalículos y posteriormente cárcavas).

El análisis de suelo inicial indicó un pH 5,6, con 2,1 % de materia orgánica y contenido de nitrógeno, fósforo y potasio de 4, 5 y 180 ppm, respectivamente.

a) Arado de discos incorporando el compost previamente aplicado



b) Nivelación del terreno con tracción animal



c) Siembra al voleo



d) Elaboración de curva de escurrimiento



e) 19 octubre Alfalfa Baralfa



f) 19 octubre siembra MED 500 + Ballica



Foto 1. Módulo “Praderas mejoradas con aplicación de compost clase A”.

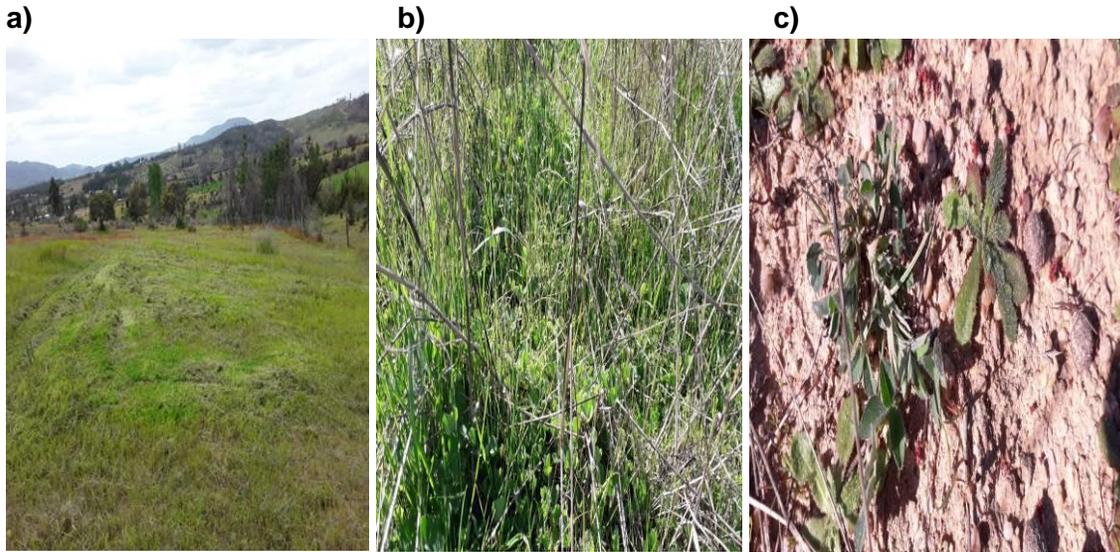


Foto 2. Pradera, mezcla leguminosa forrajera anual (mediterránea 500) más ballica variedad Tama (a y b). Además, consumo de lagomorfos en alfalfa (c), en octubre del año 2019.

Resultados

La temperatura media anual en esta región es de 14,7 °C, el promedio mínimo es de 4,7 °C (julio) y el máximo de 27 °C (enero). La precipitación anual promedio a largo plazo es de 695 mm, con un máximo de seis meses de estación seca (noviembre a abril) (del Pozo y del Canto, 1999). Las condiciones meteorológicas experimentadas durante los años 2018, 2019 y 2020 alcanzaron una precipitación anual acumulada de 297, 351 y 397 mm, respectivamente (Figura 1). Lo que equivale a una disminución de la pluviometría con respecto a la precipitación descrita por del Pozo y del Canto (1999) de 57, 49 y 43% menos. Los datos de pluviometría fueron obtenidos para la estación Sauzal, la cual es la más cercana al sitio donde se ubicó el módulo demostrativo.

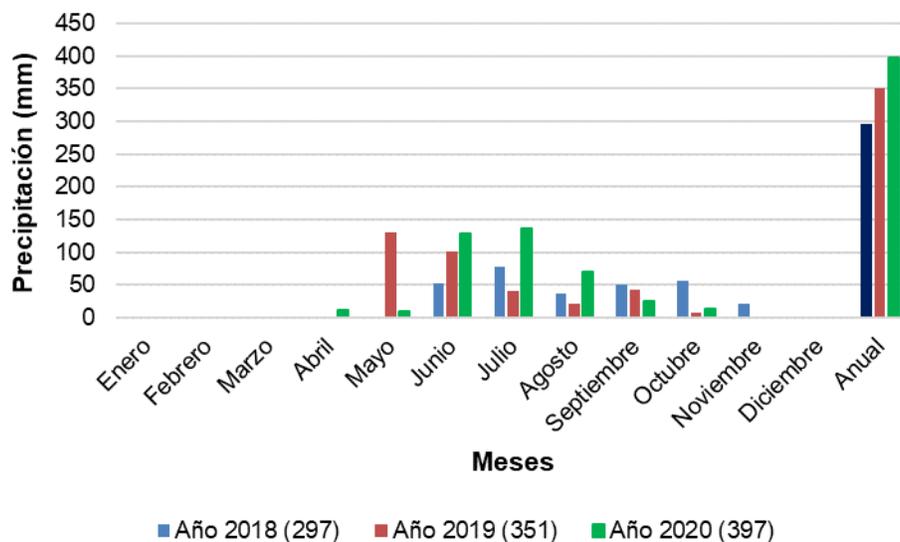
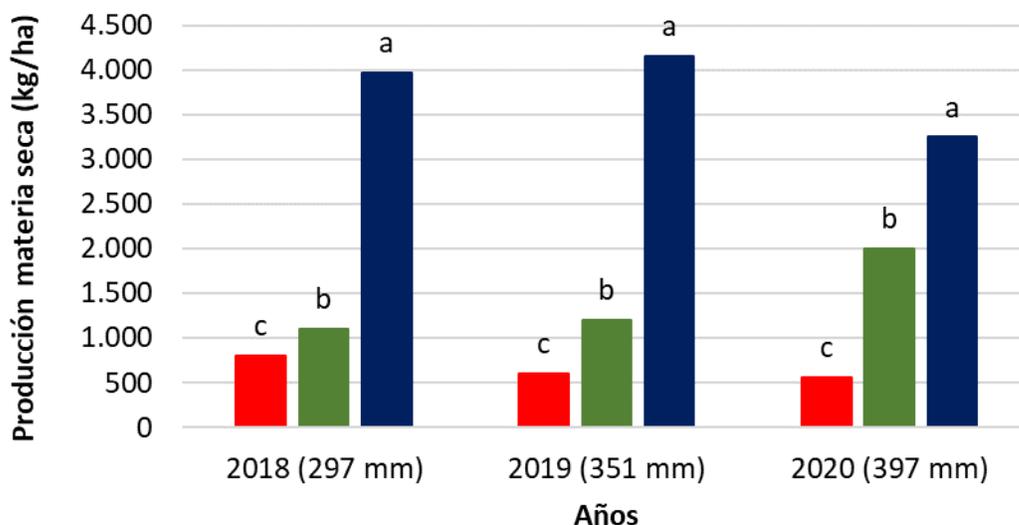


Figura 1. Precipitación (mm) mensual y anual, durante las temporadas 2018 al 2020. Para La estación Sauzal. <https://agrometeorologia.cl/>

La producción de materia seca (MS) de las diferentes alternativas forrajeras se vio afectada, debido al fuerte impacto de la distribución de la precipitación anual sobre la expresión de la pradera. Cabe señalar, que como se observa en la Foto 1f, el suelo del predio está degradado y la capa superficial está ausente, el contenido de materia orgánica alcanza un valor muy bajo, de 2%. Lo que dificulta el establecimiento y persistencia de las praderas. Las mediciones de MS, se realizaron cuando la pradera se encontraba en su máxima expresión de crecimiento en el secano, los tres años (en octubre) (Figura 2).

En todos los años, la producción de MS de la mezcla de leguminosas forrajeras anuales de resiembra (MED 500) + ballica var. Tama fue las que logró una producción promedio de 3.790 kg MS/ha, siendo significativamente diferente ($P \leq 0,05$) de las otras alternativas forrajeras (Figura 2). A su vez alfalfa presentó diversos problemas de establecimiento por el consumo que hicieron los lagomorfos, lo que dificulta el crecimiento y población de esa especie, alcanzando en el año 2018-2019 un promedio de producción de 1.149 kg MS/ha. En el año 2020 se hicieron trabajos para lograr su regeneración con MED 500 + ballica var. Tama, con lo cual alcanzó una producción de 2.000 kg MS/ha/año (Figura 2). Lo que indica que es claramente mejor cualquiera de estas dos alternativas forrajeras, al comparar con la producción de una pradera natural, sin manejo, (fertilización ni incorporación de nuevas semillas), que alcanzó un promedio en los tres años de 653 kg MS/ha (Figura 2).



■ Pradera natural sin manejo ■ Alfalfa var. Baralfa 85 ■ MED 500 + Ballica var. Tama

Figura 2. Producción de materia seca (kg/ha/año) de diferentes alternativas forrajeras, en diferentes temporadas 2018 a 2020. Valores con igual letra en columnas no presentan diferencias significativas entre sí ($P \leq 0,05$) según prueba de Duncan.

2. Sistema silvopastoril comparativo con manejo convencional y aplicación de compost

Este módulo fue establecido en el predio de la Sra. Rosa Cáceres, en una pradera natural degradada en una estepa de *Vachellia caven* (espino) en invierno (8 agosto del 2018). El potrero se subdividió en 5 parcelas de 900 m² (60 m x 15 m) cada una, con el fin de comparar diferentes alternativas para el mejoramiento de una pradera natural degradada. El análisis de suelo inicial indicó un pH de 5,7; 2,1 % de materia orgánica y contenidos de nitrógeno, fósforo y potasio de 3; 8 y 160 ppm, respectivamente

Los manejos fueron los siguientes:

- **Regeneración de pradera natural degradada con MED 500 + fertilización.** Se pasó un surcador a la pradera (Foto 2a) y se sembró al voleo la mezcla de leguminosas forrajeras anuales de resiembra Mediterránea 500 (MED 500, 25 kg/ha). Luego se fertilizó al voleo con 200 kg Superfosfato Triple + 150 kg Muriato de Potasio + 200 kg Fertiyeso + 150 kg Triomag por hectárea (Foto 2b). Posteriormente se incorporaron las semillas y fertilizantes y se taparon con rastra de ramas (Foto 3a).
- **Fertilización convencional sobre pradera degradada.** Sobre la pradera se realizó una fertilización al voleo con 200 kg Superfosfato Triple + 150 kg Muriato de Potasio + 200 kg Fertiyeso + 150 kg Triomag por hectárea.

- **Regeneración de pradera natural degradada con MED 500 + Compost clase A.** Sobre la pradera natural se pasó un surcador y se distribuyó la semilla forrajera MED 500 al voleo, a razón de 25 kg/ha. Posteriormente se aplicaron 5 toneladas de compost clase A/ha, para finalmente incorporar estos elementos y tapar con rastra de ramas.
- **Regeneración de pradera natural degradada con MED 500.** Se pasó un surcador a la pradera y se sembró al voleo la mezcla de leguminosas forrajeras anuales de resiembra MED 500 (25 kg/ha). Posteriormente se tapó con rastra de ramas.
- **Pradera natural degradada sin manejo.** Correspondió a la pradera original a la cual no se le realizó ningún tipo de manejo.

Se instaló en cada uno de los sectores, jaulas de exclusión (Foto 3e) para evitar el consumo de la pradera por parte de animales, se midió la producción de materia seca de la pradera. Se establecieron 12 plantas de *Chamaecytisus proliferus subsp.palmensis* (tagasaste) con malla hexagonal en su contorno para evitar consumo de plantas por conejos (Foto 3f). El tagasaste es un arbusto forrajero perenne que vive normalmente entre 20 y 30 años, alta sobrevivencia en suelos degradados, contribuye al mejoramiento de la fertilidad del suelo a través de su crecimiento radical y la fijación de nitrógeno, los animales pueden consumir las hojas y tallos del siendo un complemento importante de forraje a parte de la pradera. Además, se cercó el potrero con malla Ursus utilizando los materiales que disponía la productora.

a) Suelo rastrillando



b) Siembra al voleo



c) Preparación mezclas de fertilizantes



d) Tapado con rastra de ramas



e) Instalación de jaulas de exclusión



f) Establecimiento de tagasaste



Foto 3. Módulo sistema silvopastoril comparativo con diferentes manejos sobre una pradera natural degradada.

En el año 2019, desgraciadamente, el módulo no fue debidamente cuidado por la propietaria (Foto 4, 5, 6 y 7), quien permitió el ingreso de animales (porcinos, ovinos, bovinos, equinos y aves) por lo que se destruyó todo el trabajo realizado con el proyecto.



Foto 4. Apertura y corte de la malla del cerco perimetral (foto parte izquierda) por parte de la propietaria Sra. Rosa Cáceres, ya que la puerta fue realizada en otro sector del potrero (foto derecha).



Foto 5. Daño de pradera realizado por hábito de osado de los cerdos, los cuales destruyen la pradera y el suelo. Además, consumo de la pradera de otros animales que la propietaria permitió que ingresaran al sector.



Foto 6. Consumo de la pradera por parte de bovinos, ovinos y aves. En la fotografía de la izquierda se puede observar bostas de bovinos y equinos. A su vez, en la parte derecha, se puede observar el movimiento de las jaulas de exclusión desde donde estaban ancladas. El movimiento fue desde la marca roja hasta donde está en la foto la jaula de exclusión, evitando con ello que se pudiera realizar mediciones de producción de la pradera.



Foto 7. Espacio donde se plantaron y regaron durante el verano las plantas de tagasaste (arbusto forrajero). En su lugar se pudo constatar que, al entrar los animales, consumieron por completo los arbustos forrajeros.

Por estos motivos y en reunión con CONAF, se decidió no continuar con los trabajos de este módulo en dicha propiedad. En el año 2020, se evaluó trasladar el módulo

silvopastoril en la propiedad de la Sra. Tatiana Medel, pero debido a la contingencia sanitaria por COVID 19, no se pudo efectuar todos los trabajos para establecer nuevamente el módulo demostrativo en otra propiedad.

Resultados

La precipitación anual para el año 2018 fue de 297 mm (Anexo 1, Figura 1). Lo que dificultó el crecimiento normal y adecuado de la pradera. Al comparar los diferentes manejos realizados en el predio se pudo observar las diferencias en producción de materia seca (kg MS/ha) de la pradera, con manejo de espinal (poda) y regeneración de pradera. La pradera natural sin manejo obtuvo una producción de 800 kg MS/ha/año siendo inferior a todos los demás manejos realizados (Figura 3). La regeneración de la pradera con leguminosas forrajeras anuales (MED 500) y la fertilización convencional, no mostraron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre ellas. Sobresalen la regeneración de praderas naturales degradadas con MED 500, aplicando compost o fertilización convencional, las cuales alcanzan una producción promedio de 2.718 kg MS/ha/año (Figura 3). Cabe señalar que, al mejorar las praderas, se produce un incremento de la cantidad de MS/ha/año, lo que permitiría sustentar de mejor forma los animales y mejorar las características físico-químicas y biológicas del suelo.

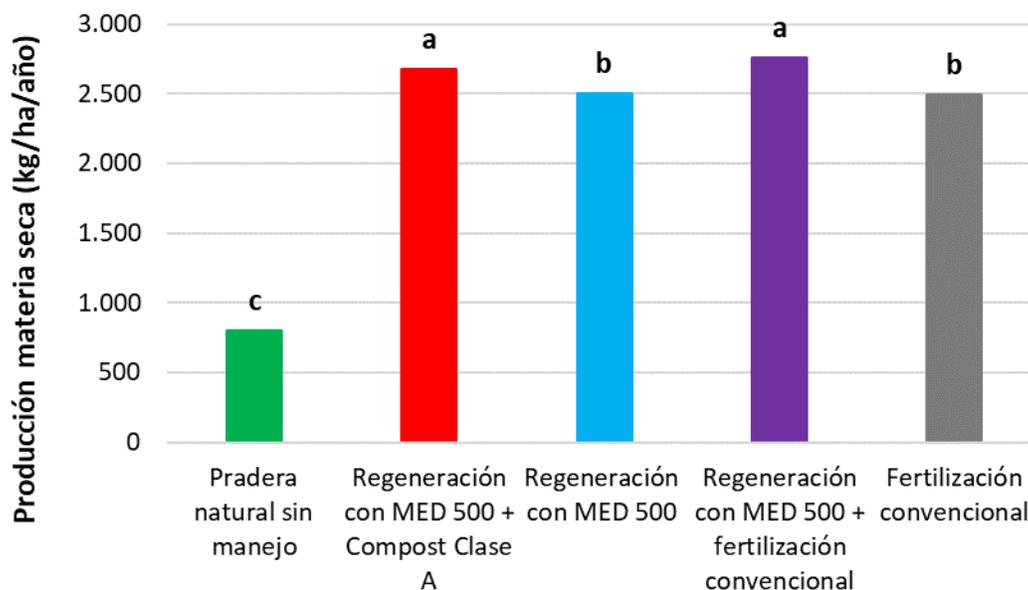


Figura 3. Producción de materia seca (kg/ha/año) de los diferentes manejos realizados a la pradera natural en la temporada 2018. Valores con igual letra en columnas no presentan diferencias significativas entre sí ($P \leq 0,05$) según prueba de Duncan.

3. Módulo de producción agroecológica polifrutal en la Escuela Inés de Suárez, localidad de Rastrojos.

Después de algunas conversaciones con la Junta de Vecinos y CONAF, se decidió establecer ambas unidades (huerto polifrutal y hortícola) en la Escuela Inés de Suárez de la localidad de Rastrojos, con el fin de que los alumnos conocieran de cerca la iniciativa, y se beneficiaran de su producción.

Para este módulo, se cuadró el sector donde se establecerían los frutales y hortalizas, se pasó un arado subsolador por la línea de plantación de los frutales, para asegurar un buen establecimiento de las plantas. En el diseño definitivo del huerto polifrutal se presenta en la Figura 4.

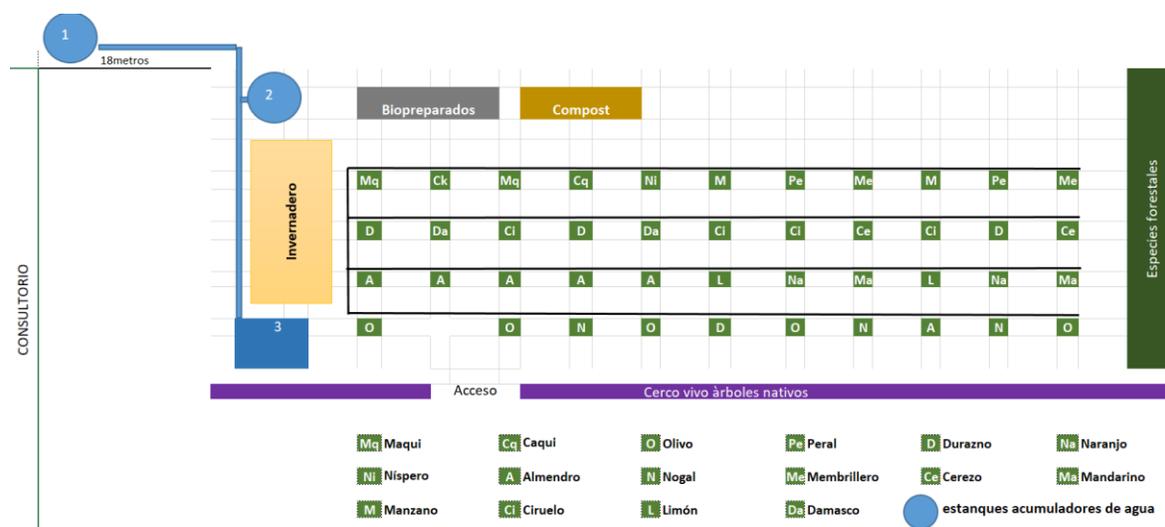


Figura 4. Diseño módulo de producción agroecológica polifrutal y hortícola.

El establecimiento del módulo se inició con la limpieza del sector, se cerró con malla hexagonal y alambre púa para evitar daños posteriores (Foto 8).



Foto 8. Panorámica del Módulo polifrutal y hortícola, después de cercar.

Para el establecimiento del huerto polifrutal definitivo se consideraron 16 especies diferentes de frutales, establecidos en forma alternada, para asegurar máxima diversidad. Al momento de la plantación, en el suelo se hizo un hoyo de 60 cm aproximadamente, se aplicó 4 litros de compost, se mezcló el compost con el suelo, y se estableció el frutal, cuidando que las raíces quedan estiradas. Luego se regó abundantemente. En la Foto 9, se presenta una vista de la plantación del huerto polifrutal.



Foto 9. Establecimiento del huerto polifrutal y vista posterior, en la Escuela Inés de Suárez, localidad de Rastrojos, San Javier.

Posteriormente se instaló un sistema de cosecha de agua, mediante canaletas en los techos de la sede de la Junta de Vecinos, que queda ubicada en el límite oriente de la unidad. En el período lluvioso el agua se condujo, para ser almacenada, a una serie de

tres estanques de acumulación, ubicados el primero en la sede social con una capacidad de 5.400 litros, y los dos restantes en la Escuela Inés de Suarez (uno financiado por CONAF y otro por INIA, ambos de 5.000 litros) (Foto 10). En el período seco, los estanques fueron rellenos mediante un camión aljibe cada 30 días. El agua almacenada en los estanques fue distribuida con un sistema de bombeo solar para el sistema de riego por goteo, tanto para el invernadero como para el huerto polifrutal, ya que la escasez de este vital elemento fue el mayor problema enfrentado para el éxito de la iniciativa.

Estanque 1 con colector de aguas lluvias



Estanque 2



Estanque3



Foto 10. Cosecha y almacenamiento de agua en Módulo de producción agroecológica hortícola en la Escuela Inés de Suárez, localidad de Rastrojos

4. Módulo de producción agroecológica hortícola en la Escuela Inés de Suárez, localidad de Rastrojos

En forma paralela se instaló un invernadero de 46 m² y se inició la elaboración camas altas en su interior para la producción hortícola (Foto 11).

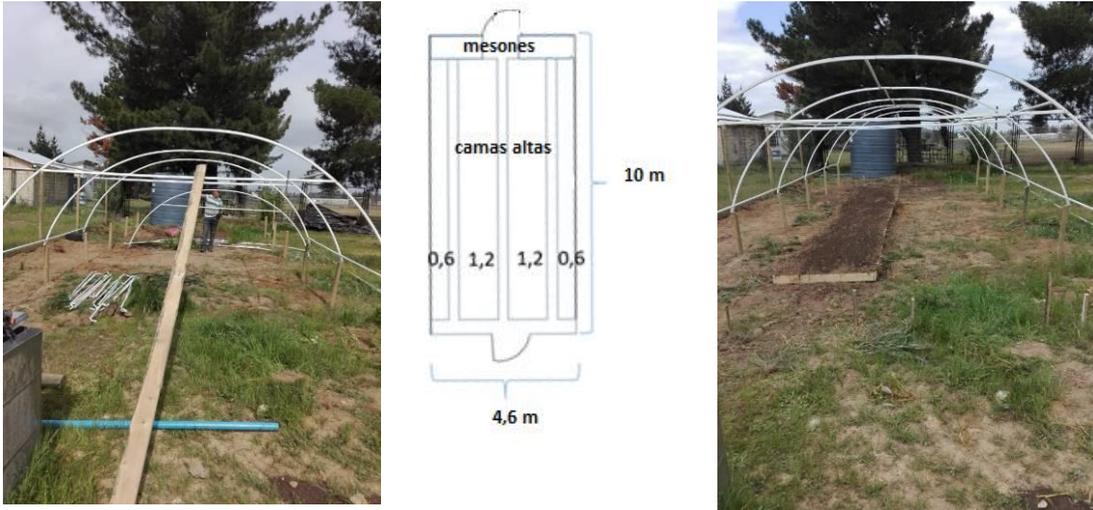


Foto 11. Establecimiento de invernadero e inicio de la elaboración de camas altas para la producción hortícola.

Con el fin de hacer más eficiente el sistema, se estableció un sistema de bombeo solar y sistemas de riego por goteo, para proveer de riego tanto al huerto polifrutal, como a la unidad hortícola (Foto 12).



Foto 12. Sistema de bombeo solar y riego por goteo en invernadero y huerto polifrutal. Escuela Inés de Suarez, localidad de Rastrojos, San Javier.

El prendimiento de los frutales fue de un 95%, por lo cual durante el otoño/invierno 2020 se repusieron los frutales faltantes. Luego de resolver los problemas de suministro de agua en la unidad, se establecieron las hortalizas en el invernadero (Foto 13). También se instaló mulch de paja de cereales en los caminos para evitar el desarrollo de malezas. Se puso el plástico y sobre él una malla rashell en primavera para evitar excesiva radiación solar, la cual debe ser retirada en invierno, dejando solo el plástico.



Foto 13. Desarrollo inicial de las especies hortícolas en el invernadero. Escuela Inés de Suarez, localidad de Rastrojos, San Javier.

Se realizó una permanente mantención del huerto polifrutal, invernadero, sistema de bombeo solar, cosecha de agua y sistema de riego, hasta el mes de diciembre 2020, cuando se entregó la responsabilidad a los beneficiarios.

Entre hileras en el huerto polifrutal se mantuvo con cubiertas vegetales que permiten cuidar el suelo, evitar la evaporación del recurso hídrico y/o con mantener libre de malezas.

En las figuras 14 y 15 se puede ver en el estado en que se encontraban el huerto polifrutal y el invernadero cuando fue entregado a los beneficiarios.



Foto 14. Crecimiento de frutales primavera 2020. Escuela Inés de Suarez, comuna de Rastrojos, San Javier.



Foto 15. Vista de las camas altas en plena producción hortícola, antes de su cosecha en primavera 2020. Escuela Inés de Suarez, comuna de Rastrojos, San Javier.

Junto con la presidenta de la junta de vecinos de la localidad, se decidió dejar en manos de los responsables de la Escuela Inés de Suarez la unidad polifrutal y hortícola, de manera que la Sra. Sandra Novoa Hormazábal, encargada de la alimentación de los alumnos, cosechará y distribuirá entre los niños que asisten a la escuela los productos obtenidos. La primera entrega de productos obtenidos en la unidad se hizo el 9 diciembre del 2020 (Foto 16).

A pesar de todos los problemas de escasez hídrica enfrentados, fue posible establecer ambas unidades en la Escuela Inés de Suárez, con el apoyo del director y el desinteresado compromiso de la encargada Sra. Sandra Novoa Hormazábal.

En el mes de noviembre 2020 se habían cosechado y distribuido a las familias de los niños que estudian en la escuela: 12 lechugas, 12 atados de acelgas, 12 atados de cilantro y pronto se iniciaría la cosecha de tomates. Respecto de los frutales, se cosecharán y también se repartirán entre las familias de los alumnos de la escuela Inés de Suárez.



Foto 16. Cosecha y entrega de hortalizas a las familias de los alumnos de la escuela Inés de Suarez.

II.- Día de Campo

En los módulos polifrutal y hortícola se realizó un día de campo, el 26 de noviembre del 2019, con una asistencia de 46 personas (34 mujeres y 14 hombres) (Foto 17). Los temas abordados en dicha oportunidad fueron los siguientes:

1. Establecimiento y resultados del módulo silvopastoril (poster, Foto 18)
2. Establecimiento y resultados del módulo praderas mejoradas (poster, Foto 19)
3. Establecimiento y manejo de los cultivos de cobertera entre hileras del huerto polifrutal (visita guiada).
4. Elaboración y diseño de la cama alta (en forma práctica y poster, Foto 20)
5. Biopreparados para la producción hortícola con base agroecológica, visita guiada.



Foto 17. Asistentes al día de Campo en la escuela Inés de Suarez



Proyecto Piloto de Innovación Territorial en la Región del Maule



SISTEMA SILVOPASTORIL

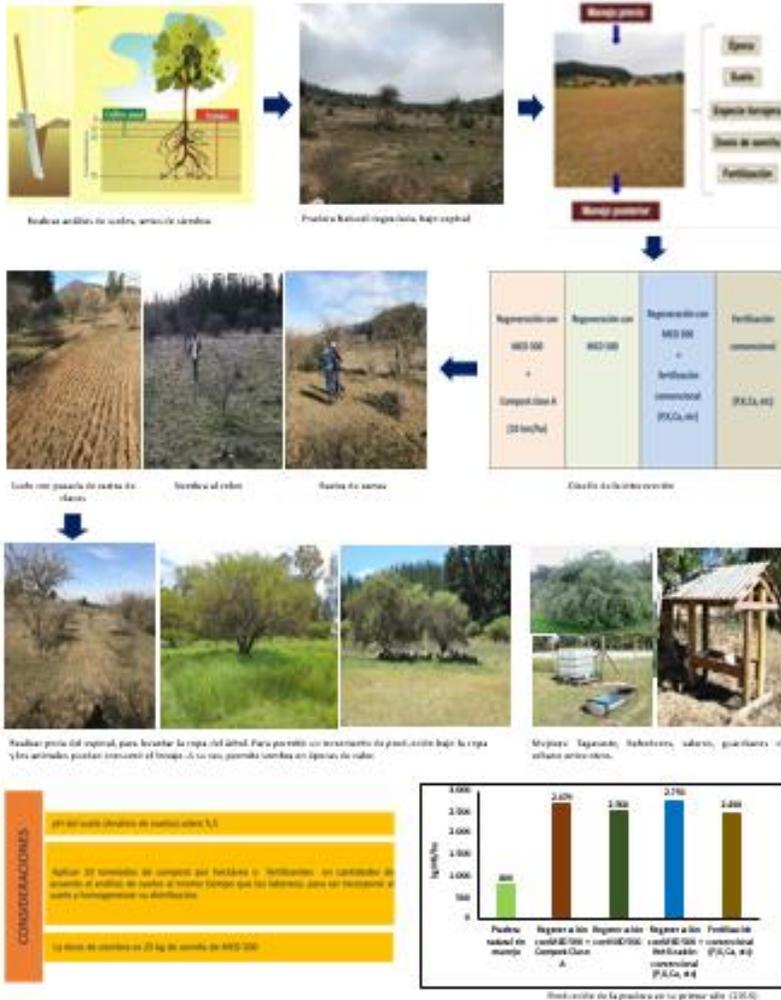


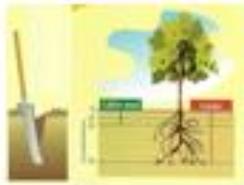
Foto 18. Establecimiento y resultados del módulo silvopastoril



Proyecto Piloto de
Innovación Territorial en la
Región del Maule



SIEMBRA DE PRADERA ANUAL Y PERENNE



Realizar análisis de suelos, antes de sembrar



Realizar arado, profundizando hasta 20cm



Realizar labranza con la finalidad de romper el terreno, eliminar el embudo de riego y facilitar el drenaje



Las semillas deben estar orientadas sobre el suelo ya sembrado, para su fácil aparición en el terreno



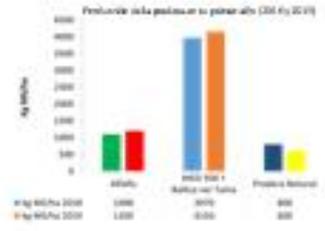
Realizar control de calidad al estar haciendo el control de calidad de las semillas que se están usando



El suelo debe quedar firme y estable



Realizar la conservación de agua en el terreno mediante el uso de mulch, con 2% de pendiente para permitir que en algunas de las pendientes el agua escorra por las ranuras y no perjudique las semillas ni se acumule el agua (formación de coque) y posteriormente eliminarlo.



CONSEJOS

- 1. Realizar un análisis de suelos antes de sembrar.
- 2. Aplicar un tratamiento de conservación de agua en el terreno mediante el uso de mulch, con 2% de pendiente para permitir que en algunas de las pendientes el agua escorra por las ranuras y no perjudique las semillas ni se acumule el agua (formación de coque) y posteriormente eliminarlo.
- 3. La siembra de semillas debe ser realizada en un terreno firme y estable.

Foto 19. Establecimiento y resultados del módulo praderas mejoradas



Foto 20. Elaboración y diseño de la cama alta, en forma práctica

III. Diagnóstico Agropecuario

Propietario	Superficie total y quemada (ha)	Principales sistemas productivos agrícolas	Fuente y disponibilidad de agua	Problemas	Soluciones posibles	Propuesta INIA
Débora Novoa y Hernán Hormazábal	27ha/26,5ha	Ganadería bovina. Chacras, hortalizas	Vertiente y Pozo noria (se secan en verano)	Principalmente escases de agua que no le permite tener producción agrícola. Pradera degradada y mala alimentación animal.	Cosecha y almacenamiento de agua. Capacitación en manejo de la huerta. Capacitación manejo sanidad y alimentación animal. Capacitación en establecimiento, manejo y utilización de praderas.	Establecimiento de pradera mejorada anual (mezcla mediterránea 500).
Yolanda Garrido, Pedro Valdés. Guadalupe Valdés (hija)	2ha/ 1,5ha	Recolección silvestre, hortalizas en invernadero, animales menores y chacras.	Cosecha y acumulación de aguas lluvias.	Mal manejo de la producción hortícola, de chacras y uso del agua.	Capacitación en manejo de la huerta. Capacitación en elaboración de biopreparados y manejo del suelo. Capacitación en eficiencia en uso de agua.	Materiales y capacitación para hacer almácigos
Clementina Hormazábal	0,5ha/0,3 ha	Charas, ovinos (en terreno de familiar), producción avícola para huevos.	Vertiente	Escases de agua en verano. Falta superficie productiva.	Capacitación en rotación de cultivos, cultivos intercalados. Capacitación en producción frutal para incrementar diversidad.	Establecimiento de mini huerto polifrutal. Materiales y capacitación para hacer almácigos

Francisco Garrido Miguelina Vásquez. Carmen Garrido (hija).	2,5 ha/ 1,5 ha	Producción hortícola al aire libre y chacra de autoconsumo.	Vertiente	Edad avanzada de la pareja y no tienen mano de obra.	Capacitación en rotación de cultivos, cultivos intercalados. Capacitación en producción frutal para incrementar diversidad.	Establecimiento de mini huerto polifrutal.
Carmen Garrido	0,5 ha/0 ha	Chacra y hortalizas en invernadero y huerto polifrutal	3 pozos noria que se secan en verano	Escases de agua. Falta de mano de obra. Falta capacitación en manejo sostenible del suelo y producción hortícola.	Capacitación en manejo de la huerta. Capacitación en elaboración de biopreparados y manejo del suelo. Capacitación en producción frutal para incrementar diversidad.	Establecimiento de mini huerto de berries.
Sara González	0,5ha/0,3 ha	Producción hortícola. Producción bovina, caprina, porcina y avícola (en terreno de familiares).	Cosecha de agua lluvia y pozo noria.	Suelos degradados. Poca superficie.	Capacitación en manejo de la huerta. Capacitación en elaboración de biopreparados y manejo del suelo. Capacitación en producción frutal para incrementar diversidad. Capacitación manejo sanidad y alimentación animal. Capacitación en establecimiento, manejo y utilización de praderas.	Establecimiento de mini huerto frutal Materiales y capacitación para hacer almácigos

Dorila Ramos	7,5 ha/7 ha	Cereales, frutales, producción hortícola, frutales, producción, caprina y avícola.	Pozo en la vega.	Alto costo en alimentación animal. Degradación de suelos. Falta mano de obra.	Capacitación manejo sanidad y alimentación animal. Capacitación en establecimiento, manejo y utilización de praderas. Capacitación en elaboración de biopreparados y manejo del suelo. Capacitación en manejo de la huerta.	Mejoramiento de pradera natural mediante fertilización, e incorporación de falaris. Materiales y capacitación para hacer almácigos
Tatiana Medel	23 ha/22,5 ha	Producción hortícola bajo invernadero, chacras, gramíneas, producción ovina.	Cosecha y acumulación de agua, noria y río.	Suelos degradados en pendiente. Mala calidad de la pradera y nulo manejo del espinal. Invernaderos sin manejo. Dificil acceso a su campo.	Capacitación en manejo de la huerta. Capacitación en elaboración de biopreparados y manejo del suelo. Capacitación en producción frutal para incrementar diversidad. Capacitación manejo sanidad y alimentación animal. Capacitación en establecimiento, manejo y utilización de praderas.	Manejo del sistema silvopastoril bajo el espinal, mediante la poda y raleo de espinales, fertilización de pradera natural y manejo ovino. Materiales y capacitación para hacer almácigos
Jessica Urbina	3 ha/ 2,5ha	Producción hortícola de autoconsumo, producción frutal	Camión aljibe	Suelos degradados. Escasez de agua. Falta de mano de obra.	Capacitación en manejo de la huerta. Capacitación en elaboración de biopreparados y manejo del	Establecimiento de mini huerto frutal Materiales y capacitación para hacer almácigos

		(quemada) producción porcina,			suelo. Capacitación en producción frutal para incrementar diversidad	
Omar Salazar	Vendió el predio					
Elena Valdevenito	21 ha/ 3ha pino	Viña, algunos frutales (manzanos, ciruelo), ovinos y caprinos, hortalizas. Temporera	Noria que se seca en verano	Escasez de agua. Mal manejo de animales y de producción de hortalizas.	Cosecha de agua Capacitación en manejo de la pradera, producción hortícola y manejo del suelo.	Capacitación en elaboración de biopreparados y manejo del suelo. Materiales y capacitación para hacer almácigos. Manejo hortícola. Capacitación en manejo de praderas
Alejandro Garrido Elcilia (mamá)	5,92 ha/ 5,5 ha compartidas con Iris Valdés	Hortalizas para consumo Ovinos, caprinos, aves 1 caballo	1/2 noria, no se seca	Sucesión. Sin recursos, no es Prodesal. Discapacitado. Escases de agua	Mejorar praderas, establecer cultivos suplementarios, producción hortícola bajo plástico y al aire libre. Cosecha de agua.	Capacitación en manejo del sistema silvopastoril. Materiales y capacitación para hacer almácigos
Iris Valdés	5,5 ha compartidas con Alejandro Garrido	Huerto polifrutal pequeño. Hortalizas al aire libre. Caprinos, aves.	1/2 noria, no se seca, camión aljibe	Sucesión. No es propietaria de la tierra. Escases de agua	Producción de hortalizas bajo plástico y al aire libre. Cosecha de agua.	Capacitación en elaboración de biopreparados y manejo del suelo. Materiales y capacitación para hacer almácigos y manejo hortícola.
Balvina Morales	Menos de 0,1 ha	Invernadero y pinos quemados	Pozo que se seca en verano. Tiene dos estanques	Depresión. Falta manejo del invernadero.	Cosecha de agua	Materiales y capacitación para hacer almácigos

			para almacenar agua.			
Liliana Valdés	2ha/1,5 ha	2 invernaderos, limoneros 8 a 9 años (15 hileras con 11 árboles) aves, conejos	4 norias se secan en verano, rio.	Sin sistema de riego en Limones por el incendio. Mal manejo del invernadero.	Manejo de invernaderos y huerto frutal, aprovechamiento de residuos agrícolas para elaboración de biopreparados.	Capacitación en elaboración de biopreparados y manejo del suelo. Aplicación de compost en limones. Materiales y capacitación para almácigos y manejo hortícola.

IV.- Elaboración de fichas técnicas Informativas:

1. “Elaboración del nivel en A”, para la conservación del suelo.
2. “Curvas de nivel y escurrimiento”.
3. “Uso de plásticos en la producción hortícola sostenible”.
4. “Manejo y regeneración de praderas naturales en la región del Maule”.
5. “Establecimiento de praderas con aplicación de compost, en la región del Maule
6. “Elaboración y uso de compost o abonera de montón”,
7. “Elaboración y uso de té de compost”,
8. “Elaboración y uso de lombricompost o vermicompost”,
9. “Producción de bokashi”,
10. “Confección e importancia de las almacigueras”,
11. “Confección de la cama alta para la producción hortícola”
12. “Diseño de la cama alta para la producción hortícola”,

Las fichas se encuentran disponibles en: <https://biblioteca.inia.cl/>



V.- Talleres de capacitación para agricultores y técnicos

Se realizaron 9 talleres de capacitación de los temas relacionados con el establecimiento y mantención de los módulos demostrativos. Ellos se iniciaron el 19 de septiembre del 2018 y terminaron el 8 de octubre del 2019. Los talleres que estaban programado realizar en el 2020, por causa de la pandemia por COVID 19, no fue posible ejecutarlos, por lo que se sustituyeron por fichas técnicas en los mismos temas.

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes*	Nombre de la Actividad
13/09/2018	Escuela Inés de Suárez	Taller de capacitación	29 (22 mujeres y 7 hombres)	Manejo sostenible del suelo y elaboración de biofertilizantes
6/11/2018	Predio Sra. Dévora Novoa	Taller de capacitación	10 (5 mujeres y 5 hombres)	Muestreo de suelo y siembra de praderas anual y perenne
6/12/2018	Escuela Inés de Suárez	Taller de capacitación	10 (6 mujeres y 4 hombres)	Monitoreo y manejo de larvas del suelo
9/4/2019	Sede Social	Taller de capacitación	15 (12 mujeres y 3 hombres)	Huerta orgánica y elaboración de almácigos
14/05/2019	Predio Sra. Elena Valdebenito	Taller de capacitación	14 (10 mujeres y 4 hombres)	Taller elaboración de bokashi y vermicompost o lombricompost
11/06/2019	Predio Sra. Liliana Valdés.	Taller de capacitación	16 (10 mujeres y 6 hombres)	Taller: diseño y elaboración de la cama alta.
09/07/2019	Sede Social	Taller de capacitación	15 (11 mujeres y 4 hombres)	Taller elaboración de biopreparados para el manejo de enfermedades y plagas hortofrutícolas
10/09/2019	Escuela Inés de Suarez	Taller de capacitación	15 (14 mujeres y 1 hombre)	Taller biodiversidad en la producción agrícola y cultivos de cobertera.
08/10/2019	Sede social	Taller de capacitación	13 (12 mujeres y 1 hombre)	Sanidad, manejo zootécnico y terapias complementarias en animales de producción.
26 /11/2019	Escuela Inés de Suarez	Día de campo	46 (32 mujeres y 14 hombres)	

VI.-Conclusiones y recomendaciones

En el periodo de desarrollo de esta inactiva se logró un avance de un 100% en la elaboración del diagnóstico de la capacidad productiva del territorio. De la misma forma, se logró un 100% en el establecimiento y evaluación de los módulos demostrativos agropecuarios. Sin embargo, solo tres de ellos se mantienen debido a que el módulo silvopastoril fue destruido en su totalidad por animales y falta de capacidad de la propietaria para mantenerlo. A pesar de los esfuerzos, no fue posible establecer este módulo en otro predio, como se planificó, debido a la situación sanitaria por COVID 19.

El compromiso inicial en la elaboración de las fichas técnicas, fue superado con creces ya que realizaron 12 fichas técnicas Informativas para igual número de temas. Así mismo, se superó ampliamente el cumplimiento de la meta para los talleres de capacitación destinados a agricultores y técnicos, ya que se realizaron 9 talleres, e inicialmente se había previsto realizar 5. En esto influyó significativamente la situación nacional externa al proyecto que desafortunadamente en otro caso impidió realizarlas, como es el caso de los días de campo, que sólo se pudo realizar una actividad de las 3 las tres comprometidas inicialmente.

Entre las externalidades más complejas que afectaron en desarrollo del proyecto está el déficit hídrico de los últimos años, degradación de los suelos agudizada por los incendios forestales, el estallido social, y en los últimos meses la pandemia por COVID 19, que han tenido un impacto importante en la brecha situación económica de los agricultores de la zona, especialmente por la mayor dificultad para la producción y venta de sus productos, lo cual reducen sus ingresos.

No obstante, el contacto directo con esta comunidad, así como los talleres y documentos entregados, motivaron a varios agricultores a aprender y adoptar las alternativas propuestas. Para lograr alcanzar el objetivo general “Desarrollar un proyecto piloto de innovación territorial en restauración para una de las zonas más afectadas por los incendios de la temporada verano 2017 de la región del Maule, y propender a un sector silvoagropecuario resiliente frente a futuros desastres, se requiere avanzar en una mirada territorial que incluyendo ámbitos diversos como los abordados por las actividades comprometidas en el proyecto PYT 2017 0733.

En este contexto las actividades comprometidas por INIA, a pesar de haber tenido algunos inconvenientes en el inicio de su ejecución, y aquellos derivados de la crisis sanitaria COVID 19, se realizaron con relativa normalidad y los beneficiarios tuvieron una buena participación en los talleres realizados, poniendo en práctica varias de las tecnologías apropiadas en sus predios, lo que fue reforzado con las fichas técnicas y otros documentos entregados, que permitieron reforzar la experiencia de los módulos demostrativos, que se encuentran en funcionamiento.

Asimismo, el día de campo realizado en la escuela Inés de Suarez de la Localidad de Rastrojos, contó con una alta participación de los beneficiarios y otros habitantes de la localidad. Esta actividad permitió compartir con los vecinos los avances obtenidos a la fecha en los módulos demostrativos, y reforzar el conocimiento generado en los talleres.

Este proyecto piloto y su componente agroecológico, constituye un primer paso para lograr la sostenibilidad de los sistemas productivos agropecuarios en la localidad. En el futuro es necesario reforzar acciones que permitan lograr un mejor sustento del recurso hídrico, tales como cosecha y acumulación de aguas lluvia y sistemas eficientes de distribución y riego.

La agricultura familiar campesina del territorio intervenido, requiere de continuidad en este tipo de iniciativas, para reforzar e implementar los conocimientos y tecnologías propuestas, permitiendo la adopción de ellas en una mayor proporción y así lograr mejorar la rentabilidad, y con ello la sostenibilidad de sus sistemas productivos, evitando la migración de los jóvenes desde el campo a las ciudades que es un componente importante, debido a que constituye la principal mano de obra en el territorio.

