



Producción de algodón en sistema agroecológico en Chaco



Julieta Rojas*
Mónica Spoljaric

EEA INTA Saenz Peña
rojas.julieta@inta.gob.ar



*Rumbo a la cosecha, cosechero yo seré,
Y entre copos blancos mi esperanza cantaré,
Con manos curtidas dejaré en el algodón mi corazón.*
Ramón Ayala, *El cosechero*.

INTRODUCCIÓN

El módulo de producción de algodón en sistemas agroecológicos en el centro de Chaco surge de la necesidad de plantear un paradigma productivo de producción de algodón diferente, dentro de un marco institucional que considera el cultivo como una especie clave para la región y que posee gran importancia histórica. La agroecología puede ser definida como el manejo ecológico de los recursos naturales a través de formas de acción social colectiva que presentan alternativas a la actual crisis civilizatoria mediante propuestas participativas; desde los ámbitos de la producción y la circulación alternativa de sus productos, pretendiendo establecer formas de producción y consumo que contribuyan a encarar el deterioro ecológico y social generado por el neoliberalismo actual (Sevilla Guzmán, 2011). Desde este posicionamiento, el objetivo principal fue sentar las bases para una alternativa que se planificó en primer lugar desde lo técnico con el foco en la multiplicación de semillas, recuperación de suelos degradados, producción de fibra limpia, y diseño del agroecosistema; y que luego fue creciendo como una experiencia social en red, a través de inquietudes y acciones colectivas concretas.

El espacio como red nace de una decisión y visiones compartidas sobre la necesidad de generar una experiencia propia, entre personas de investigación y extensión de INTA EEA Sáenz Peña y EEA Santiago del Estero, en paralelo al interés, promoción y trabajo que lleva adelante la Red de Salud Ramón Carrillo Chaco con comunidades campesinas de pueblos originarios y criollas. Apunta a la investigación participativa y experimentación adaptativa del sistema productivo de algodón (*Gossypium hirsutum* L.) con enfoque agroecológico (AE), junto con la producción de alimentos en un esquema de agricultura familiar; con la idea de generar y abastecer a toda la cadena textil hasta la obtención de productos finales hechos en Chaco y Santiago del Estero con alto valor agregado tanto industrial como artesanal, además de ser una forma de conservar *in situ* las variedades mejoradas con adaptación local no transgénicas. Se pretende dar impulso a toda la trama algodонера agroecológica, desde la acción y el compromiso valorizando el papel del trabajo humano como forma de fortalecer el arraigo, considerando que la reproducción de la mano de obra rural en estos agroecosistemas es clave.

En el norte argentino existe un conocimiento tradicional que es parte de nuestra cultura en torno al algodón, que ha sido cultivado por pueblos originarios e inmigrantes europeos durante más de 100 años con diferentes niveles de uso de tecnología. Es parte de la memoria biocultural de nuestro territorio, dado que, aunque fue introducido por inmigrantes, lo cultivaron pueblos originarios y pequeños campesinos durante casi un siglo en la zona; familias enteras han trabajado en la cosecha manual y conocen profundamente las características de esta especie y por lo tanto forma parte de la diversidad paisajística, agrícola y cultural.

El módulo instalado dentro de la EEA Sáenz Peña aborda la necesidad de llevar a la práctica en el campo los principios agroecológicos, generando un agroecosistema que fortalezca la resiliencia del cultivo ante plagas y enfermedades. Además, que aporte diversidad específica y funcional, acompañada por una disminución en el consumo de energía y materiales, reproduciendo los elementos de fondo del agroecosistema por medio del sostenimiento y aumento de la biomasa vegetal (cosechada y no cosechada) y la fertilidad del suelo. Introduciendo vegetación permanente (árboles y pasturas) y cereales invernales; aumentando así la productividad primaria neta y disminuyendo la dependencia de insumos externos.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La experiencia se planteó en diferentes niveles: desde el espacio en red en conjunto con los compañeros de la EEA INTA Santiago del Estero y la Red de Salud Ramón Carrillo Chaco, se busca fortalecer los vínculos en todo el proceso de producción del algodón y lograr la coconstrucción del conocimiento tanto en el área técnica productiva, como en las etapas de hilado, tejido y comercialización.

En el aspecto técnico, los principales interrogantes fueron orientados a conocer el desempeño del algodón ante las plagas predominantes, principalmente el picudo algodnero, plaga principal y específica de esta especie en la zona. También a evaluar el resultado de la utilización de preparados caseros naturales, controlar malezas en forma mecánica y estudiar la sucesión de las diferentes poblaciones en el tiempo, controlando las poblaciones también a partir del uso de cultivos de cobertura. Uno de los objetivos más importantes fue determinar los rendimientos de variedades adaptadas localmente no transgénicas y estudiar el impacto en el suelo del manejo convencional con herramientas como rastra de disco y vibro cultivador para controlar malezas, y el efecto del uso de estiércol y biopreparados sobre la fertilidad.

En red realizamos desde 2020 diversas reuniones y capacitaciones internas online, con especialistas en los temas de plagas, producción de semillas, pureza del algodón tanto en el campo como en el desmote, certificación y posibilidades comerciales. Las reuniones internas ayudaron en la resolución de problemas que fueron surgiendo a medida que la experiencia fue creciendo. Se comenzó con menos de 0.3 toneladas (t) de producción en 2019 hasta llegar actualmente a aproximadamente 10 t en total en las dos provincias, incluido el algodón producido en el módulo de la EEA Sáenz Peña significando un logro de suma importancia teniendo en cuenta que la experiencia está situada en un territorio donde predomina la producción convencional.



Figura 1. Imagen del ensayo (28/4/22) - Ubicación: 26°50'24.68"S; 60°26'43.33"O

El trabajo en el módulo de experimentación se planteó como "Producción de algodón y alimentos", diseñando franjas del cultivo intercaladas con zapallo, poroto, mandioca y maíz

(este último no se llegó a cosechar) en una superficie de un poco más de ½ ha (Figura 1). La parcela se rodea de un borde de alfalfa de 6 m de ancho.

Por otra parte, se acondicionó todo el espacio circundante para la plantación de algarrobos, frutales diversos (limoneros, naranjos, mandarinos, nogales, quinotos, pecanes, mangos y paltas) y especies forestales nativas que tienen como objetivo el aumento de la biodiversidad asociada y la productividad primaria neta del agroecosistema, además de la futura producción de frutas y chauchas de algarroba que pueden ser destinadas a la elaboración de harina. En total ocupa 3.32 ha, con la idea de ir rotando los cultivos anuales y el algodón y mantener corredores forestales y áreas de pastura permanente como la alfalfa. Como parte de las reuniones y de la interacción en red se generaron infografías para difundir a través de redes y celulares, sobre las prácticas de manejo recomendadas y la obtención de la pureza de fibra y semilla (INTA, 2020).

RESULTADOS

Desde que se inició la experiencia (fines de 2018) a la fecha, se realizaron evaluaciones de suelo, malezas, plagas, rendimiento del cultivo y respuesta del cultivo y del suelo a la aplicación de estiércol y bioinsumos. La variedad utilizada es Guazuncho 3 INTA. En la Figura 1 se puede apreciar que los árboles plantados en 2019 (cortinas de algarrobo laterales) y 2021 (tanda de aproximadamente 40 plantines de forestales nativos y frutales) y la alfalfa rodean a la parcela en barbecho de labranza convencional previo a la siembra de centeno como cultivo de cobertura. La Figura 2 ilustra diferentes momentos del manejo de la parcela: uso de moha como cultivo de cobertura, estiércol apilado previo a la aplicación, preparación de franjas para la plantación de mandiocas, sembradora de dos surcos, uso de medias como dispersor de tierra de diatomeas, arañas, nidos de picaflores, vaquitas y abejorros en flores de zapallo.



Figura 2. Diferentes momentos de la parcela entre 2019 y 2022.

Durante la campaña 2020-21 se realizaron relevamientos sobre la diversidad de malezas e insectos en el módulo y se realizó una comparación con una parcela de algodón manejado en forma convencional (CO) ubicada a 250 m de distancia. El monitoreo de insectos fue realizado

en colaboración con investigadores de la Universidad de la República (UDELAR), Uruguay. En el planteo agroecológico (AE) para control de insectos se aplicó tierra de diatomeas; purín de ajo (25%: 500 cc purín + 1.5 L agua), bioestimulante foliar (2.5%) y fertilizante foliar (2%). En el CO se utilizó semilla de algodón transgénico (Guazuncho 4 INTA BGRR), y se realizó una aplicación de herbicida (glifosato), cinco de insecticida (190 cc/ha de bifentrin) y una aplicación de defoliante hormonal thidiazuron 48 (120 a 200 gr/ha).

Para el monitoreo de malezas, que se realizó por medio de transectas, se planteó como objetivo comparar la presencia de malezas en ambos sistemas bajo la hipótesis de que en el planteo AE habría más especies de malezas pese al control mecánico, debido al no uso de herbicidas. Como resultado se registraron 22 especies en común y 6 que solo se detectaron en uno de los dos sistemas. En AE se contaron 137 ejemplares y en CO 134; considerándose alta la presencia y la diversidad en el AE en relación a la frecuencia del trabajo de control manual realizado (13 carpidas durante todo el ciclo), más allá de encontrarse el mismo número de especies en ambos sistemas (Spoljaric *et al.*, 2021).

Respecto al monitoreo preliminar de insectos, se realizó por medio de trampas Pitfall instaladas en ambos ensayos, AE y CO (70 trampas en total, 35 en cada sistema) y se realizó el recuento de todos los ejemplares capturados a la semana. En el sistema AE se capturaron 40 arañas, 372 coleópteros, 161 ortópteros; y 19 hemípteros; mientras que en CO se contabilizaron 24 arañas, 521 coleópteros, 41 ortópteros y 2 hemípteros. Se están analizando los datos en relación a la cantidad de predadores y fitófagos en cada sistema. En relación a las arañas, se determinó que tanto la diversidad, como la abundancia de arañas son mayores en sistemas de algodón AE en relación al CO, lo cual puede deberse al reducido uso de fitosanitarios empleados en este sistema y que, aunque no hubo diferencias significativas en la dominancia, esta fue ligeramente mayor en el sistema CO. Esto pudo deberse a que el CO promueve la presencia de las especies que toleran las modificaciones consecuentes del modelo: disminución de la diversidad vegetal, modificación fisicoquímica del suelo y aplicación de productos fitosanitarios (García Hernández *et al.*, 2021).

Como se mencionó al principio, una de las cuestiones de mayor interés en la comunidad tanto para agricultores, técnicos, periodistas, es conocer la productividad del algodón dentro de este sistema. En la campaña 2021-2022 se midió el rendimiento en función a la aplicación de bioinsumos: bocashi (B) aplicado al suelo, solución madre de microorganismos (SM) aplicada a la semilla y la combinación de ambos (B+SM). Tanto SM como B fueron preparados por la empresa local "La tierra sin mal" con insumos de la zona, en línea con el planteo de cerrar los ciclos de energía y materiales localmente y reducir la dependencia de insumos externos o importados; logrando rendimientos altos con el aporte de insumos de bajo costo y apoyando la economía de empresas cooperativas campesinas que promueven en la provincia la agroecología. Para medir rendimientos se tomaron cuatro submuestras de cuatro repeticiones por tratamiento. Hubo una variación muy alta entre los rendimientos máximos y mínimos en todos los tratamientos, pero el de mayor rendimiento fue para SM, dando 4100 kg/ha, un valor medio a alto para la zona, y que a su vez tuvo los rindes mínimos más altos también. El mínimo fue de 250 kg/ha en el tratamiento de B, que a su vez rindió un máximo de 2900 kg/ha (Tabla 1). El algodón fue sembrado el 11/11/21 y se cosechó manualmente en varios momentos, dado que la cosecha es escalonada, entre el 18/2/22 y el 19/4/22.

Tabla 1. Rendimiento medio, c. variación, valores mínimos y máximos - Campaña 2021-2022.

Tratamiento	Promedio	D.E.	C.V.	Min	Max
Testigo	1243	1004,79	80,79	350	3500
Bocashi (B)	1125	924,53	82,18	250	2400
Solución madre (SM)	2262	1169,78	51,70	900	4100
B + SM	1225	840,07	68,58	400	2900

Se tomaron también muestras compuestas de suelo de 0-5, 5-10 y 10-30 cm en cada tratamiento, el 11/11/21 (siembra) y el 5/4/22 (previo a la destrucción de rastrojo y recolección final), para determinar carbono orgánico del suelo (COS), densidad aparente, respiración y stock de carbono. El stock promedio disminuyó entre siembra (34.3 t/ha) y cosecha (31.6 t/ha), probablemente a causa de la labranza, y las altas temperaturas que ocurrieron durante el verano. Sin embargo, hubo efecto de los bioinsumos al evaluar el carbono por profundidad, ya que con B se mantuvo el COS de 0-5 cm, que disminuyó en todos los demás tratamientos (Figura 3); en la profundidad de 5-10 cm aumentó en todos los tratamientos en relación al testigo y disminuyó en la profundidad de 10-30 en bocashi y B+SM, pero aumentó levemente en el tratamiento con SM (Figura 3).

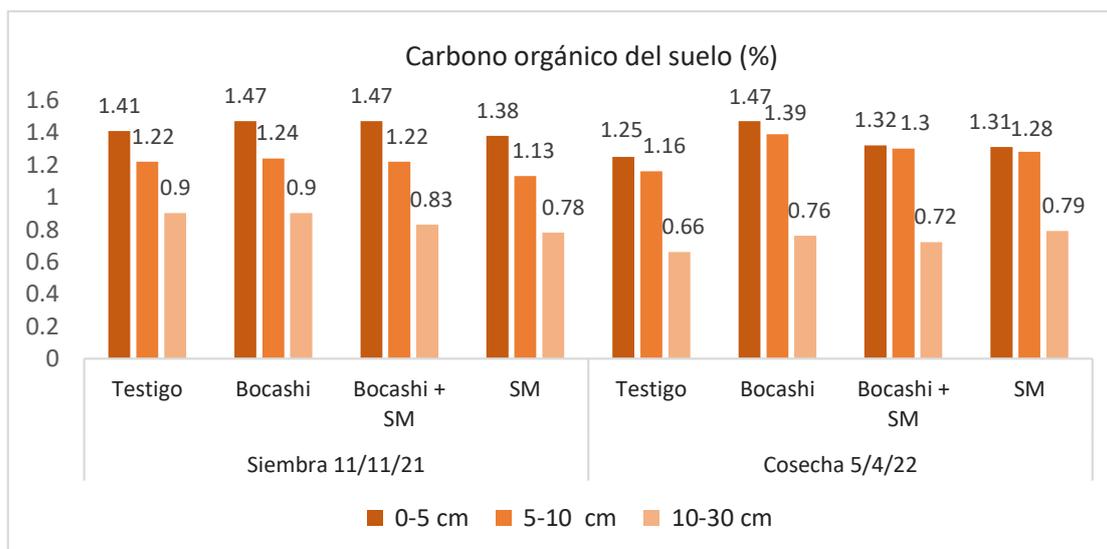


Figura 3. Carbono orgánico (%) por profundidad y tratamiento al inicio y final del ensayo.

La respiración fue muy variable en cada tratamiento según la profundidad; presentó un valor mínimo de 44 y máximo de 220 mg CO₂/100 g suelo seco. Este es un valor alto para la zona, dado que supera los obtenidos previamente en pasturas, ensayos agrícolas de rotaciones, huertas familiares y plantaciones de algarrobos de uno y tres años.

Con respecto al valor social, de género, comunitario y colectivo de la experiencia, se abrió un verdadero espacio intercambio dinámico y permanente con diversos actores compañeros de aprendizaje (Figura 4): el grupo de INTA Santiago del Estero, la Red Carrillo, los trabajadores del Barrio Matadero, que cultivaron algodón la campaña pasada y este año colaboraron en la cosecha y la carpida, alumnos, investigadores de la UDELAR, el delegado del SENASA y un pequeño productor compañero de INTA que quiso junto a su familia producir algodón en una

franja en su casa para fortalecer su economía, porque le gusta y conoce el cultivo, y para colaborar con nosotras en la obtención de las semillas.

Entre todos estamos buscando la mejor forma de producir y llegar a una prenda final con valor local, en forma horizontal, compartiendo ideas, propuestas, sumando lo que cada una sabe. Los zapallos, mandiocas y porotos obtenidos en la campaña pasada fueron donados al hospital local, también fortaleciendo la idea de promover la soberanía alimentaria en la población del lugar.

Como parte del marco institucional, el ensayo y diferentes determinaciones realizadas se financiaron con fondos de la REDAE y de la RIST 503 - *Red de Ensayos de Larga Duración en Argentina*, y los proyectos PE 062 - *Estrategias de producción para incrementar el secuestro de carbono en el suelo y mitigar el cambio climático*, PE 040 - *Diseño e implementación de un sistema nacional de monitoreo de la degradación a distintas escalas, con meta en la neutralidad de la degradación de tierras* y PE 119 *Generación y difusión de variedades de algodón, adaptadas a las diferentes condiciones y ambientes*, parte de la cartera 2019-2022.



Figura 4. Diferentes momentos de la parcela entre 2019 y 2022.

REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

La experiencia logró abrir un espacio de teoría y práctica agroecológica en base a la producción de algodón, alimentos y conocimiento local, además del trabajo con otras comunidades compartiendo saberes, creando una red que previamente no existía, lo cual se puede considerar un logro. De surgir como una propuesta de la intención de dos técnicas, actualmente es parte del marco institucional de INTA en Chaco, y es parte de redes y proyectos nacionales. Aunque está en desarrollo permanente, es parte del paradigma diferente que queríamos plantear y comenzó a echar raíces.

A escala de campo, tenemos como objetivo encontrar la forma de cerrar los ciclos de nutrientes mediante el mantenimiento de las coberturas y la incorporación de animales o estiércol de producción cercana y seguir aportando diversidad al sistema; reducir la dependencia de gasoil que lo convierte en menos eficiente energéticamente y la labranza convencional que afecta al suelo y no permite lograr niveles óptimos de stock de carbono.

Estas son cuestiones de manejo de lote que se irán sin dudas, ajustando con el paso del tiempo.

En el nivel sociopolítico, tenemos el gran desafío de lograr un sistema participativo de garantías local donde se valoricen y reconozcan todas las partes de este sistema, desde las y los campesinos hasta las diseñadoras y trabajadoras locales con un fuerte enfoque de género que fortalezca la soberanía de todas las personas que trabajan en relación al algodón, pero principalmente a las mujeres.

BIBLIOGRAFÍA

García Hernández, LF, Rojas, J.M.; Spoljaric, M.V.; Simonella, M.A.; De Filippi, M.; Aguirre Polischuk S.L; M. Lacava. 2021. Dominancia, diversidad y abundancia de arañas en sistemas de producción agroecológico y convencional. II Congreso Argentino de Agroecología. 13 a 15 octubre, Chaco.

INTA, 2020. Prácticas recomendadas para el manejo de algodón en sistemas agroecológicos en el N Argentino: <https://inta.gob.ar/documentos/infografia-practicas-recomendadas-para-el-manejo-de-algodon-en-sistemas-agroecologicos-en-el-norte-argentino> y Mantenimiento de la pureza de variedades convencionales de algodón en sistemas agroecológicos: <https://inta.gob.ar/documentos/mantenimiento-de-pureza-de-variedades-convencionales-de-algodon-en-sistemas-agroecologicos>.

Sevilla Guzmán, E. 2011. Sobre los orígenes de la agroecología en el pensamiento marxista y libertario. CDE. Plural Editores. AGRUCO. NCCR.

Spoljaric, M.V.; Burdyn, B.; Rojas, J.M. 2021. Estudio preliminar de malezas en sistema agroecológico y convencional. II Congreso Argentino de Agroecología. 13 a 15 octubre, Chaco.