

Altibajos de la expansión algodонера hacia nuevas áreas, una mirada retrospectiva (*)



Desde la campaña algodонера 2012/13 y hasta la actual 2014/15 se continúan con los estudios exploratorios del proyecto que lleva adelante el INTA Reconquista y APPA (Asociación para la Promoción de la Producción de Algodón) con la fuerte colaboración del sector privado, con el fin de generar información de las características suelo-planta-ambiente y sus relaciones, para lograr una producción de algodón sustentable, adaptado a las condiciones agroecológicas de los Bajos Submeridionales y zona de transición hacia el Domo Occidental de Santa Fe.

En función de la información relevada del cultivo de algodón y su área de siembra en la provincia de Santa Fe, se observó un incremento notable en los departamentos 9 de Julio y Vera, expandiéndose a zonas de mayor riesgo productivo. En el Departamento 9 de Julio se registraron 68.350 ha en la campaña 2010/11, mientras que la superficie sembrada el año anterior (campaña 2008/09) había sido de 24.400 ha. El incremento en el departamento Vera fue también notable, pasando de 500 ha (2008/09) a 8.700 ha (2010/11). La misma tendencia se mantuvo en las campañas algodoneas 2012/13 y 2013/14, no así en la actual (2014/15).

Ante esta situación se propuso un servicio técnico entre APPA y el INTA Reconquista para llevar adelante un proyecto de investigación que apunte a entender la dinámica de la producción agropecuaria, en especial del algodón, dentro del ambiente de

los Bajos Submeridionales y su transición hacia el Domo Occidental de Santa Fe.

Algunos datos a tener en cuenta

Los Bajos Submeridionales corresponden a una extensa depresión que ocupa unos 2.000.000 ha en el norte de la provincia de Santa Fe y que continúa en la provincia del Chaco. Su mayor extensión corresponde a los departamentos Vera (1.160.000 ha) y 9 de Julio (850.000 ha). En San Cristóbal ocupan 90.000 ha, y en General Obligado, 10.000 ha. En el borde oriental limitan, en forma abrupta, con la Cuña Boscosa (faja elevada); en el oeste pasan gradualmente al Domo Occidental y, hacia el sur, las condiciones típicas se mantienen hasta el río Salado, aproximadamente.

El relevamiento de esta zona se realizó en escala 1:250.000, por la baja aptitud de las tierras y dificultades de acceso. Las unidades fueron delimitadas en función del riesgo de anegamiento o inundación. La aptitud de las tierras para cultivos agrícolas y forrajeros es muy baja, y la mayoría de ellas tienen riesgo de anegamiento. Se considera que el uso más recomendable es el ganadero sobre pastizales naturales, con posibilidad de implantación de pasturas resistentes en algunos sectores. Los riesgos de degradación de los suelos por laboreo son altos. En particular, se debería mantener una cubierta vegetal permanente para evitar un aumento de la salinidad por evaporación de las aguas freáticas salinas desde la superficie del suelo. Los materiales originarios del suelo son sedimentos limosos. Los suelos predominantes son mal drenados y salino-sódicos, en su mayoría Natracualfes.

Según informes de Vida Silvestre (2007), los Bajos Submeridionales propiamente dichos (o sea, la zona deprimida entre la cuña boscosa santafesina y el domo occidental santafesino, o dorsal agrícola del oeste), ha motorizado la implementación de una serie de obras hidráulicas destinadas a desagotar el humedal, impactando sobremedida en el funcionamiento del mismo. Una red de canales intercepta y desvía el curso natural de escurrimiento del agua, acelerando su drenaje. Esto habría generado consecuencias tales como el descenso pronunciado de las napas freáticas, pérdida de fuentes de agua para el ganado, exceso de salinidad en las mismas y expansión de la frontera agrícola, en particular con cultivos como algodón.

Surge así la necesidad de **generar información** de las características suelo-planta-ambiente y sus relaciones, para lograr evaluar la producción de algodón

Figura 1: Ubicación de los Bajos Submeridionales en el Norte de Santa Fe.



adaptado a las condiciones agroecológicas de los Bajos Submeridionales y su transición.

Se trazaron objetivos específicos a lograr al cabo de los tres años de duración del proyecto:

- Caracterizar parámetros ecofisiológicos del algodón sobre la base de rotaciones adaptadas a limitaciones hídricas, salinas y de suelo.
- Evaluar parámetros físicos y químicos de suelos como así también algunos indicadores ambientales.
- Determinar la dinámica de organismos plagas en los ambientes determinados.
- Analizar variables ambientales en función de las características suelo-planta y manejo agronómico del cultivo.

En las tres campañas aldoneras se definieron sitios experimentales, ubicados estratégicamente en áreas geográficas de los Bajos Submeridionales y zonas de transición tomando como criterio de elección de los mismos algunas características topográficas y de altura de napa freática. Dichos sitios se ubicaron en campos de productores. Dentro de cada sitio experimental se tuvo en cuenta rotaciones comunes a la zona: algodón - algodón, algodón - sorgo, algodón - maíz, algodón - pasturas implantadas, algodón - pastizal natural, algodón - monte. Fue necesario contar con registro del manejo de lote (fecha de siembra, variedad, herbicidas, fungicidas, reguladores, insecticidas, etc.), como también un registro de características del cultivo. Se realizaron muestreos sistemáticos del cultivo, de organismos perjudiciales (insectos, malezas, enfermedades), y de suelo.

En el presente informe se exterioriza, de modo simplificado, algunos de los datos obtenidos en sus

Tabla 1: Componentes del rendimiento del algodón en los Bajos Submeridionales Campaña 2012/13.

Distrito	Tostado			G. Colorado		G.P. Denis	S. Margarita
Lote	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Antecesor	Monte	Maíz	Pastura	Algodón	Sorgo	Pastizal	Sorgo
Stand de plantas a cosecha (pl/ha)	<150.000	>150.000	>150.000	s/d	s/d	<150.000	<150.000
Homogeneidad	No	Si	Si	s/d	s/d	No	Si
Bochas (Nº/m2)	>40	>40	>40	s/d	s/d	<40	<40
Retención de bochas final (%)	<15	>15	>15	s/d	s/d	>15	<15
Tamaño de bochas final (g)	>2.0	>2.0	>2.0	s/d	s/d	>2.0	>2.0
Rendimiento bruto (kg/ha)	2500	2780	3230	s/d	s/d	1700	1500

s/d: Sin datos debido al anegamiento e inundación del lote perdiendo la totalidad del cultivo; zona de influencia cañada Las Víboras.

múltiples ejes de estudio: ecofisiología y manejo del cultivo, suelo y su manejo, protección vegetal y sustentabilidad de los sistemas.

Campaña 2012/13

Considerando la información de la Carta de Suelos del Mapa de Suelos de la Provincia de Santa Fe (1983), la interpretación de imágenes satelitales y el conocimiento de profesionales agrónomos de la región, se seleccionaron sitios de muestreo representativos de la variabilidad ambiental y productiva del área en estudio, obteniendo información sobre las clases de suelo y características físico-químicas relevantes.

En cada uno de los lotes de algodón identificados se recolectaron muestras de suelo de los diferentes estratos para cuantificar sus características físico-químicas. Posteriormente se realizaron en laboratorio de suelos de la EEA Reconquista, determinaciones analíticas de las siguientes variables edáficas: pH actual, pH potencial, Materia Orgánica, Nitrógeno Total, Relación C/N, Fósforo Disponible, Capacidad de Intercambio Catiónico, Bases Intercambiables (Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, K⁺, Na⁺), Conductividad Eléctrica, Densidad Aparente, Penetrometría, Textura, Estabilidad de Agregados.

La tabla 2 presenta una clasificación de los sitios, con los parámetros de suelos en estudio más relevantes. Los suelos descriptos reconocen en su clasificación la presencia de Sodio en cantidades importantes (suelos Natracualfes), anegamiento

Tabla 2: Características descriptivas de suelos del algodón en los Bajos Submeridionales Campaña 2012/13.

Paisaje *	Plano Inundable			Planicie **			Sector Alto
	Alfisol			Alfisol	No diferenciado		Molisol
Clasificación *	Natracualf típico			Natracualf típico	No diferenciado		Haplacul típico
Distrito	Tostado			G. Colorado	G. Colorado	G.P. Denis	S. Margarita
Sitios	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
Antecesor	Monte	Maíz	Pastura	Algodón	Sorgo	Pastizal	Sorgo
Labranza	Si	No	Si	Si	No	Si	No
MO [%]	1,13	1,5	1,95	3,57	1,74	1,2	2,41
pH	8,7	8,4	7,8	7,3	7,93	7,8	7,9
CIC [meq/100g]	29,3	27,8	28,9	36,6	30,9	26,9	31,8
PSI [%]	29	27	30	42	36	23	40
Índice Productivo*	12	12	12	12	0	5	31
Clase Textural *	Franco Limosa			Franco Limosa			Franca

(*) Clasificación taxonómica de Carta de Suelos del Mapa de Suelos de la Provincia de Santa Fe (1983) (**) Cañada "Las Víboras"; M: MO: Materia orgánica (0-30 cm); CIC: Capacidad de Intercambio Catiónico (0-30 cm); PSI: Porcentaje de Sodio Intercambiable.

temporario y bajos contenidos de materia orgánica, entre otros. Los sitios evaluados, a juzgar por el índice productivo (0 a 100) presentan limitantes y riesgo para realizar agricultura continua.

Los parámetros evaluados se correspondieron con la información descrita en las cartas de suelo disponibles. Los niveles de materia orgánica fueron variables, encontrándose niveles bajos en la mayoría de los sitios y adecuados en solo dos de ellos (D y G). Todos los sitios poseen un porcentaje de sodio intercambiable elevado ($PSI > 15$ = Suelo sódico) y los niveles de pH son alcalinos (pH adecuado es de 6.5 a 7.2).

Las condiciones presentes proponen restricciones importantes para la mayoría de los cultivos. Sin embargo, cuando observamos los componentes del rendimiento en algodón de la Tabla 1, logramos entender la capacidad del cultivo de adaptarse a condiciones de suelo con estas características. En los casos que se logró buen stand de plantas inicial, los rendimientos fueron significativamente mayores. Tanto el número de bochas logradas por unidad de superficie como su porcentaje de retención indican que esta productividad podría ser incrementada con insumos como la fertilización.

Tabla 3: Especies de malezas frecuentes relevadas en los Bajos Submeridionales. Campaña 2012/13.

Especies
1 Euphorbia serpens
2 Setaria geniculata
3 Heliotropum curassavicum *
4 Eragrostis sp. *
5 Desmanthus virgatus
6 Phylla cannescens *
7 Geoffroea decorticans *
8 Cyperus esculentus **
9 Ambrosia tenuifolia *
10 Flaveria bidentis *
11 Modiolastrum gillesii
12 Cynodon dactylon
13 Portulaca sp
14 Spartina argentinensis
15 Sporobolus pyramidatus

*Adaptadas a suelos salino sódico

**Adaptada a suelos bajos y anegables

Respecto a los organismos perjudiciales, se considera que fue una buena campaña desde el punto de vista sanitario. Las malezas relevadas más importantes se citan en la Tabla 3.

La presión de plagas en los diferentes lotes fue moderada a baja, encontrándose en uno de los lotes evidencias de daño de orugas defoliadoras (isoca medidora de girasol). Hubo presencia de benéficos y enemigos naturales en todos los lotes muestreados. Se destaca que se observaron dos lepidópteros *Spodoptera cosmioides* y *Spodopera frugiperda* actuando como defoliadoras y dañando los brotes terminales de la planta, flores y cápsulas. En un lote también se encontró alto porcentaje de plantas dañadas por la broca del tallo. Alta infestación de araña se observó en un lote de algodón en rotación con pastizal natural. Hubo presencia de picudo en plantas voluntarias de algodón en la zona próxima a la cañada "Las Víboras" en Gato Colorado.

Con el objetivo de desarrollar información agroambiental, la cual pueda dar cuenta de la situación ambiental y productiva de lotes de algodón, se utilizó un método diagnóstico simple que evalúa el sistema mediante indicadores de sustentabilidad.

Si bien la metodología inicialmente fue diseñada para otros cultivos (Althieri y Nicholls, 2002) en el presente trabajo se realizará la adaptación y ajuste metodológico para los cultivos extensivos de la región, en este caso algodón.

Tabla 4: Indicadores agro-ambientales usados para el diagnóstico de la producción de algodón en los Bajos Submeridionales. Campaña 2012/13.

Calidad de suelo	Calidad del cultivo
- Estabilidad de la estructura	- Estado nutricional
- Retención de humedad	- Estado general del cultivo
- Característica de la materia orgánica	- Aplicaciones de agroquímicos
- Espesor del horizonte A	- Incidencia de insectos y otros perjudiciales
- Desarrollo de raíces	- Incidencia de enfermedades
- Presencia macro fauna edáfica	- Competencia por malezas
- Presencia de rastrojos	- Uso adecuado de tecnología Bt
- Estado de rastrojos	- Tolerancia a estrés salino
- Signos de erosión	- Tolerancia a estrés hídrico
- Destrucción de rastrojo post cosecha	- Rendimiento

El método propone estimar la calidad de suelo y del cultivo mediante observación y evaluación práctica a campo a través de una metodología con indicadores sencillos. Mediante los resultados obtenidos en cada lote, se podrá comparar la situación ambiental de cada uno a través del tiempo y también comparar los lotes de diferentes con diferentes manejos o regiones.

Campaña 2013/14

En términos generales, la campaña se inició con problemas de disponibilidad hídrica en el mes de diciembre de 2013, por lo cual en muchos de los lotes estudiados, se observó un stand de plantas no óptimo que, en muchos casos, derivó en resiembra.

La preparación de la cama de siembra es clave para el logro de un buen stand de plantas inicial, como así también acciones relacionadas con la regulación y profundidad de siembra. La disponibilidad hídrica fue mayor en los primeros meses del cultivo en aquellos lotes con mayor cercanía a la napa y con cobertura de rastrojo en superficie, como fue el caso de la rotación maíz-algodón.

Las condiciones encontradas en los suelos muestreados en ambas campañas determinan restricciones importantes para la mayoría de los cultivos. Sin embargo, cuando analizamos los componentes del rendimiento en algodón, logramos entender la capacidad del cultivo de adaptarse a condiciones de suelo con estas características. En los casos que se logró buen stand de plantas inicial, los rendimientos fueron significativamente mayores. Tanto el número de bochas logradas por unidad de superficie como su porcentaje de retención indican que esta productividad podría ser incrementada con una rotación ideal y el agregado de fertilización.

La acumulación de materia seca vegetativa inicial es esencial para lograr mayor retención de flores y bochas en la planta, y que estas lleguen a madurez fisiológica. En aquellos lotes que sufrieron un déficit hídrico temprano se observó una disminución en la expansión foliar y cierre del entre surco. Muchos de estos han continuado a un segundo ciclo de floración extendiendo el ciclo hacia fines del otoño.

Fue común observar situaciones extremas en lotes donde la disponibilidad hídrica es baja, las temperaturas muy altas y el cultivo acelera su ciclo logrando el cutout (fin de floración efectiva) de manera temprana y con bajo potencial de rendimiento. Esta situación se observó tanto en lotes con alta y media profundidad a la napa. No así en lotes con la napa

más cercana a la superficie como en la zona de la cañada de las víboras. Ante una situación de precocidad del cutout, el productor debe tomar la decisión de continuar el cultivo hacia un segundo ciclo de floración o quedarse con la carga fructífera actual lograda. Las fechas de siembra jugaron un rol muy importante al momento de evitar que los períodos críticos se encuentren con las condiciones ambientales más extremas.

Respecto a los organismos perjudiciales, se considera que fue una buena campaña desde el punto de vista sanitario. Respecto a la información agroambiental, aquella que pueda dar cuenta de la situación ambiental y productiva de lotes de algodón, se utilizó un método diagnóstico simple que evalúa el sistema mediante indicadores de sustentabilidad.

La cosecha del cultivo se demoró de manera excepcional hasta los meses de Agosto y Septiembre, situación atípica respecto a campañas previas. Las lluvias del otoño no ofrecieron el piso necesario para el ingreso de las cosechadoras como además generaron el típico rebrote en las plantas y baja eficiencia de acción de los defoliantes y desecantes. En términos generales fue una buena campaña tal como lo reflejan los lotes de estudio.

Campaña 2014/15

La presente campaña (2014/15) se está desarrollando con cierta criticidad, siendo el factor ambiental el responsable de dicha situación. Las excesivas precipitaciones registradas en los últimos meses han marcado cierto grado de deterioro en los cultivos, entre los que está incluido el algodón.

La superficie sembrada se ha reducido respecto a la campaña anterior (2013/14). En muchos casos, el retraso en la finalización de la cosecha de aquella, generó demoras en la siembra de la actual campaña, solapándose con intensas precipitaciones y condiciones no propicias para el ingreso a los lotes. Los productores que lograron sembrar de manera temprana a intermedia ya tienen su algodón en estado reproductivo, con una carga de bochas afectada por las intensas precipitaciones. Aquellos que no lograron sembrar en tiempo y forma debido a las precipitaciones del mes de diciembre perdieron la posibilidad de producir algodón en esta campaña por las restricciones planteadas por SENASA respecto de la fecha límite para la siembra.

Se observan algodones en condiciones regulares y con una productividad potencial negativamente afectada. Existen zonas sin acceso, con rutas cortadas por anegamiento, particularmente en la zona

centro norte del Depto. 9 de Julio. Los canales de desagüe se encuentran en malas condiciones y con bajo mantenimiento. Además, existen grandes lotes arrendados por productores que fueron abandonados por las dudosas perspectivas de rentabilidad que presentaban (escasa población de plantas). Esos lotes generan una situación indeseable, propicia para expansión de plagas.

Se registraron altas poblaciones de picudos del algodón, plaga de daño potencial muy grande. Se observaron daños de alimentación en flores y pimpollos, como así también altos porcentajes de oviposiciones en pimpollos. Además, en esta campaña con las condiciones de humedad y temperatura, los daños por broca han sido muy significativos; afectando el número de plantas por hectárea, llegando en muchos lotes a reducciones del 50% de plantas. Esto implica una reducción considerable en el rendimiento. Todos los años suelen aparecer daños de tipo aislado por broca, pero la planta logra sobrellevar la situación. Suele recomendarse la rotación con otros cultivos como practica cultural de control de la plaga, entre otras de tipo químicas. Intensas heladas durante el invierno también suelen cortar los ciclos de dichas plagas; situación que no ocurrió en el pasado invierno.

En aquellos lotes con ataques de broca y con las plantas en inicios de floración o en estados vegetativos se debería considerar la aplicación de insecticidas que controlen la plaga en términos relativos (consultar al asesor de confianza). De esta manera evitamos seguir perdiendo plantas en estadios tempranos. Sin embargo, en lotes con ataques de broca que han llegado a cutout (fin de floración) se recomienda frenar el cultivo con el uso de reguladores de crecimiento.

Por otro lado, con las excesivas precipitaciones de la campaña 2014/15, las plantas no han desarrollado gran masa de raíces ya que no necesitaron explorar en profundidad para buscar agua independientemente de la distancia a la napa. Así, ante eventuales semanas sin precipitaciones como puede ocurrir en lo que resta de la campaña, las plantas difícilmente sobrevivan ya que no están preparadas ni rustificadas para cambios tan extremos en la disponibilidad hídrica.

Recordar que una planta de algodón estresada por exceso de agua disminuye su posibilidad de producir y sobrevivir, y se predispone altamente al posible ataque de plagas (broca) y enfermedades. Situación observada en la campaña actual.

A manera de conclusión

Se espera procesar toda la información obtenida en estas tres campañas algodonerías a fin de lograr los objetivos planteados inicialmente, apuntando siempre a la sustentabilidad de los sistemas. Lamentablemente en la campaña 2014/15, las fichas apostadas a la gran región de los Bajos y su transición en términos de producción de algodón han sido poco exitosas. De allí el mensaje del título del presente reporte en referencia a los altibajos de algodón hacia nuevas áreas.

(*) Autores: Ings. Agrs. Paytas, MArcelo; Mieres, Luciano; Szwarc Diego; Sosa, María; Lic. Vitti, Daniela (INTA); Lic. Almada, Melina (CONICET); Ings. Agrs. Bianchi, Enzo y Sager, Guillermo (actividad privada).

