



EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE ALGODÓN BAJO RIEGO (CAMPAÑA 2013-2014)



CULTIVOS EXTENSIVOS

CEDEVA LAGUNA YEMA

Evaluación de rendimiento de variedades de algodón bajo riego (Campaña 2013-2014)

Ing. Agr. Roggero, Rodrigo D. rdroggero@hotmail.com ; Ing. Agr. Galeano, Emiliano G.; Ing. Agr. Pokorasky, Luciano.

Objetivo

Evaluar rendimiento de algodón de diferentes variedades, bajo distintas densidades, distanciamientos entre surcos y bajo riegos complementarios en la zona de Laguna Yema, Formosa.

Cultivo: Algodón (*Gossypium hirsutum*).

Variedad: Nu Opal BGRR; Delta Pine 402BGRR; Guazuncho 2000RR (borduras y cultivo trampa). Genética Mandiyú.

Ubicación: Lote 1, cabezal 1, 2, 3 y 4
S24°16'38.74''; O61°14'26.02''.

Superficie del ensayo: 20ha.



Imagen N°1. Ubicación y plano del ensayo de algodón y sus tratamientos.

Referencia de tratamientos:

- A: Delta Pine 402 BGRR; DES 0,52m; Densidad siembra 18semillas/m.
 - B: Delta Pine 402 BGRR; DES 0,52 m; Densidad de siembra 22semillas/m.
 - C: Nu Opal BGRR; DES: 0,52m; Densidad de siembra 22semillas/m.
 - D: Nu Opal BGRR; DES: 0,52m; Densidad de siembra 18semillas/m.
 - E: Delta Pine 402 BGRR; DES 0,35m; Densidad de siembra 12semillas/m.
 - F: Delta Pine 402 BGRR; DES 0,35m; Densidad de siembra 16semillas/m.
 - G: Nu Opal BGRR; DES 0,35m; Densidad de siembra 16semillas/m.
 - H: Nu Opal BGRR; DES 0,35m; Densidad de siembra 12semillas/m.
- Borduras y cultivo trampa: Guazuncho 2000RR (franjas perimetrales de 15m).

Historia del lote: Cultivos predecesores, estival: cabezal 1 y 2 algodón, cabezal 3 maíz, cabezal 4 soja; invernal: barbecho.

Tipo de suelo:

Derrames aluvionales en manto: Corresponde a una gran planicie de inundación, de materiales limosos y arcillosos, suavemente inclinada en el sentido Oeste-Este con pendientes casi imperceptibles. Esta disposición facilita que un microrelieve de escasa expresión produzca efectos muy marcados sobre la dinámica hídrica y la vegetación.

Diferencias de régimen hídrico apreciable en el comportamiento de la vegetación y la morfología de los perfiles, existencia de horizontes argílicos y nátricos a diferente profundidad, inducen a formar un abigarrado complejo de suelos, no separables en la cartografía conformando por tres suelos predominando el Natrudalf Típico, sobre el Natrudalf Ácuico y con menor participación de Hapludalf Típico.

La naturaleza arcillosa illítica y limosa de los materiales brinda baja permeabilidad y propician que la dinámica hídrica sea más bien superficial, casi de carácter arreico. Siendo la evaporación la forma más evidente de eliminación de los excedentes hídricos y como resultado de lo cual se observa frecuentemente incremento del contenido salino en los suelos. Las partes del microrelieve negativo (microdepresiones en rosario) pueden encontrarse con importante exceso hídrico. Acentuado en los sistemas de regadío donde producen fallas muy evidentes de emergencia o deficiente germinación y crecimiento. En las partes altas del microrelieve (microlomadas discontinuas) el drenaje es algo mejor y la vegetación y cultivos alcanzan crecimiento y desarrollo aceptable.

El horizonte superficial posee moderado contenido de materia orgánica, estructura bien definida. En los casos de excesos hídricos más frecuentes y con uso agrícola intenso tiende a la masificación.

Aspectos físicos: Se trata de suelos de texturas finas a medias-finas, caracterizados por su elevado contenido de arcilla y limo desde la superficie, con condiciones restrictivas de consistencia a lo largo de todo el perfil, representando esta situación una limitación mecánica severa. La evidencia de barnices de frotamiento en algunos suelos, hace suponer que existen presiones diferenciales a causa de la naturaleza expansiva de los minerales no confirmados por los análisis mineralógicos.

Esta situación se condice, en la mayoría de los casos, con signos de hidromorfismo temporario, evidenciando un drenaje deficiente en ciertas épocas del año. Esta problemática se agrava a causa de la sodicidad (RAS) y su incidencia en la dispersión de los coloides edáficos.

Aspectos químicos: Se trata de suelos de mediana a elevada salinidad (CE) y sodicidad (RAS), aspectos que limitan toda observación de la fertilidad química.

El análisis del extracto de saturación revela la dominancia de sales de anión sulfato y catión sodio en primer lugar y magnesio en segundo lugar, sales de elevada toxicidad potencial para la mayor parte de las especies vegetales no adaptadas.

El contenido de P extractable, si bien variable, puede considerarse alto. La abundancia de carbonatos en algunos de los suelos, podría afectar su disponibilidad por procesos de inmovilización. La capacidad de intercambio catiónico de los suelos es predominantemente media a alta y su saturación con bases muy elevada, siendo el Calcio el catión predominante. La dotación de micronutrientes Cu, Zn, Co, Mn y Bo es elevada.

- **Análisis de suelo:**

MN°	pH Act	CE dS m ⁻¹	P ppm	C.org. %	N _t %	M.O. %	C/N Relac.	Ca cmolc.Kg	Mg cmolc.Kg	K cmolc.Kg	da g/cm ³	Ubicación
1014	7,3	0,1	313	2,1	0,16	3,69	13,6	14,2	4,4	1,56	1,1	Lote 1 - Prof. 20 cm.

Tabla N°1. Análisis químico del suelo.

Datos climáticos:

Meses	Temp. Mín. (°C)	Temp. Med. (°C)	Temp. Máx. (°C)	Días con temp. ayores a 32°C	Ppt (mm)	EVT Pot (mm)
Noviembre	12,7	27,2	43,1	21	92,5	170,5
Diciembre	18,8	26,9	42,5	28	56,9	179,4
Enero	15,5	28,0	40,9	24	101,3	155,6
Febrero	14,8	28,2	40,3	20	120,4	141
Marzo	9,6	24,3	37,2	15	224,8	111,9
Abril	6,8	22,9	37,1	7	102,1	90
Mayo	5,3	19,6	30,9	0	107,2	54,7

Tabla N°2. Datos climáticos Ce.De.Va. Laguna Yema.

Siembra:

Relevamiento de malezas:

En un relevamiento de malezas previo a la siembra del cultivo, se encontraron diferentes poblaciones, lo cual se debió al cultivo antecesor en cada cabezal y sus distintos tiempos de barbechado.

Las especies encontradas de mayor interés por su cantidad y/o dificultad en control se detallan en el siguiente cuadro.

Nombre común	Género - especie
Algodón RR	<i>Gossypium hirsutum</i>
Sorgo de Alepo	<i>Sorghum halepense</i>
Sorgo granífero	<i>Sorghum bicolor</i>
Bejuco	<i>Ipomea sp.</i>
Cloris	<i>Chloris gayana</i>
Comelina	<i>Commelina erecta</i>
Meloncillo	<i>Solanum juvenale</i>

Tabla N°2. Maleza presente previo a la siembra.

Evaluación de rastrojo:

Se realizó una determinación de rastrojo, determinando el porcentaje de cobertura (método de la soga) y el material principal que lo conformaba en dos fechas, a inicios del barbecho y previo a la siembra.

Cabezal	15/07/2013	15/11/2013	Tipo de rastrojo
1	75%	67%	Rastrojo de algodón
2	80%	61%	Rastrojo de algodón
3	95%	90%	Rastrojo de maíz
4	--	46%	Rastrojo de malezas, principalmente sorgo de halepo

Tabla N°3. Tipo de rastrojo y porcentaje de cobertura de los cabezales previo a la siembra.

Productos utilizados durante el barbecho:

Fecha	Lote	Cab	Principio activo	Marca	Dosis
26/6/13	1	1y2	Atrazina 90%	Atrazina 90	2kg/ha
	1	1y2	Metsulfuron	Agros	10g/ha
	1	1y2	Dicamba	Agros	0,2l/ha
	1	3	Acetoclor	Rastra	2l/ha
	1	3	Metsulfuron	Agros	10g/ha
	1	3	Dicamba	Agros	0,3l/ha
17/7/13	1	4	Glifosato 66%	Match	3l/ha
	1	4	Dicamba	Agros	0,3l/ha
18/9/13	1	1y3	Glifosato 66%	Match	3l/ha
	1	1y3	Dicamba	Agros	0,2l/ha
	1	2	Glifosato 66%	Match	3l/ha
	1	2	Dicamba	Agros	0,2l/ha

Tabla N°4. Herbicidas barbecho.

PG y P1000semillas:

Previo a la siembra se realizó un muestreo al azar de las bolsas a sembrar y se realizó en laboratorio poder germinativo y peso de las mil semillas.

Variedad	P1000 (g)	PG (%)
Nu Opal BGRR	77	92
DP 402 BGRR	79	91
Guazuncho 2000RR	98	88

Tabla N°5. PG y P1000semillas de variedades sembradas.

Siembra:

La siembra del ensayo se llevó a cabo el 21/11/2013, para la cual se utilizó la sembradora CRUCIANELLI grano fino con 9cuerpos a un distanciamiento entre surco de 0,525m y una densidad de siembra de 18 y 22semillas/m para c/u de las 2variedades. Luego se modificó la misma para sembrar con 14cuerpos, con un distanciamiento entre surco de 0,35m y una densidad de semillas de 12 y 16semillas/m, para c/u de las 2variedades.

La superficie del ensayo fue de 20ha realizado bajo sistema de siembra directa, sobre rastrojo de algodón (2012-2013), maíz tardío (2013) y soja (2013) que fueron los cultivos antecesores y con un barbechado químico invernal.

La máquina fue calibrada con semillas de Nu Opal BGRR (Genética Mandiyú), calibración que se mantuvo para la siembra de las otras variedades.

El ensayo se sembró con dos fajas laterales de Guazuncho 2000RR a modo de cortina y cultivo trampa.

Control de siembra:

Cab	Variedad	□	Semillas/m
1,2 y 3	DP 402	18	15,9
		22	19,1
	Nu Opal	22	20,6
		18	17,0
4	Nu Opal	12	13,9
		16	12,1
	DP 402	16	12,5
		12	11,1

Tabla N°6. Promedios de control de siembra.

Stand de plantas:

Se determinó el stand de plantas 30días y 60días después de la siembra.

Cab	Variedad	DES (m)	Densidad de siembra (sem/m)	30dds		60dds	
				Pl/m	Pl/ha	Pl/m	Pl/ha
1	Nu Opal	0,525	18	16,4	312.380	13,3	253.333
			22	18,5	352.380	16,4	312.380
	DP 402		22	19,2	365.714	18	342.856
			18	15,0	285.714	15,6	297.142
2	Nu Opal		18	15,0	285.714	13,7	260.952
			22	18,9	359.999	16,1	306.666
	DP 402		22	19,4	369.523	16,6	316.190
			18	14,1	268.571	12,8	243.809
3	Nu Opal		18	13,6	259.047	13	247.618
			22	17,7	337.142	17,3	329.523
	DP 402		22	18,9	360.000	16,5	314.285
			18	15,2	289.523	14,6	278.094
4	Nu Opal	0,35	12	11,6	331.428	11,1	317.142
			16	14,2	405.713	13,1	394.285
	DP 402		16	11,3	322.857	11,7	334.285
			12	10,3	294.285	9,9	282.856

Tabla N°7. Stand de plantas a 30días y 60días después de siembra.

Riego:

Para realizar el ensayo de algodón se comenzó aplicando un riego de pre-siembra (60mm) con el equipo de riego por aspersión. Luego de realizada la siembra de algodón se colocó el equipo de aspersión con laterales y aspersores de riego distanciados a 10 m, aspersores con un caudal nominal de 400l.h⁻¹, con una tasa de irrigación 4mm.h⁻¹ y una eficiencia estimada de 70%. Después de la siembra se aplicaron riegos cortos y frecuentes con la finalidad de evitar que se produzca el encostramiento (cab. 1 y 2) del suelo y favorecer la etapa de Germinación-Emergencia. Finalizada la fase de emergencia de las plantas, se aplicó riegos menos frecuentes y más largos, dependiendo siempre de la humedad registrada en el suelo a través de tensiómetros; buscando mediante el manejo del agua que el cultivo, durante los primeros 30días profundice con sus raíces, para obtener así una mejor utilización del perfil.

Posteriormente, a partir de los 30 días después de la siembra se cambió el sistema de riego, instalándose riego por goteo, con mangueras laterales distanciadas a 1,1m, goteros a 0,6m de distancia con un caudal nominal de 2l.h^{-1} que da como resultado una tasa de irrigación de 3mm.h^{-1} con 90% de eficiencia.

El cultivo sufrió un período de stress hídrico durante la 2ª quincena de diciembre y la 1ª quincena de enero, problema que provocó la disminución del stand de plantas y pérdida de las primeras posiciones.

Meses	Precipitaciones (mm)	Riego (mm)	Evapotranspiración (mm)
Noviembre	92,5	60	170,5
Diciembre	56,9	60	179,4
Enero	101,3		155,6
Febrero	120,4		141
Marzo	224,8		111,9
Abril	102		90
TOTAL	697,9	120	758,4

Tabla N°4. Datos de riego mensuales.

Precipitaciones + Riego: **817,9mm.**

Balance hídrico: **+59,5mm.**

Estados fenológicos:

				30días dde		1ºpimpollo			1ºflor blanca			1ºbocha quebrada			60% bochas quebradas
Cab.	Est.	Posición	Vc	Altura	Nudos	Fecha	Nudos	Ratio	Fecha	Nudos	Ratio	Fecha	Nudos	Ratio	Fecha
1	A	DP 402 - 18 sem/m	28-nov	37,1	8,5	03-ene	10,5	4,10	10-ene	11,00	4,37	25-feb	15,80	4,30	03-abr
1	B	Nu Opal - 18 sem/m	28-nov	42,4	9,2	07-ene	11,2	3,96	13-ene	15,10	4,38	03-mar	20,40	4,64	20-abr
2	C	Nu Opal - 22 sem/m	28-nov	41,1	9,4	07-ene	10,4	3,96	13-ene	13,50	4,01	03-mar	18,40	4,39	20-abr
2	D	DP 402 - 22 sem/m	28-nov	34,7	8,1	03-ene	10,4	3,96	10-ene	11,10	4,33	25-feb	16,90	4,24	03-abr
4	E	Nu Opal - 12 sem/m	28-nov	46,2	9,3	07-ene	10,1	3,93	13-ene	15,50	4,40	03-mar	18,90	4,69	10-abr
4	F	DP 402 - 12 sem/m	28-nov	34,5	8,1	03-ene	12,3	4,24	10-ene	12,40	4,15	25-feb	16,90	4,11	03-abr
4	G	DP 402 - 16 sem/m	28-nov	39,6	8,6	03-ene	10,6	4,30	10-ene	12,40	4,85	25-feb	18,10	4,69	03-abr
4	H	Nu Opal - 16 sem/m	28-nov	49,0	9,8	07-ene	12,1	4,50	13-ene	14,50	5,14	03-mar	18,90	4,24	10-abr

Tabla N°5. Fenología del ensayo de algodón.

Aplicaciones agroquímicas:

Herbicidas, Reguladores y Defoliantes:

Previo a la siembra se encontró en el lote presencia de Rama negra (*Conyza bonariensis*), Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), Escobadura (*Sida rhombifolia*), Algodón guacho, Sta Lucía (*Comelina erecta*); por lo que se realizó junto con el preemergente la aplicación de Glifosato y Paraquat.

La regulación se hizo con Belcofel, en base al monitoreo de Ratio y distancia entre 4º y 5º nudo, determinada en las estaciones de relevamiento del cultivo.

Fecha	Producto	Marca	Dosis	Cabezal
22-nov	Paraquat	Agros	1,4	1 y 2
	Diurón	Agros	0,8	1, 2, 3 y 4
	S-metolaclof0	Dual-gold	1,2	1, 2, 3 y 4
	Glifosato	Match	3	3 y 4
11-dic	Haloxifop	Halox	1,5	1, 2, 3 y 4
07-ene	Cloromecuato	Belcel	0,04	1, 2, 3 y 4
16-ene	Cloromecuato	Belcel	0,08	4
	Cloromecuato	Belcel	0,06	2, 3 y 4
03-feb	Cloromecuato	Belcel	0,1	1, 2, 3 y 4
25-abr	Thidiazuron + Diuron	Dropp ultra	0,6	1, 2, 3 y 4
	Glifosato	Match	3,5	1, 2, 3 y 4
03-mar	Thidiazuron + Diuron	Dropp ultra	0,6	1 y 2

Tabla N°6. Herbicidas, reguladores y defoliantes usados en el ensayo.

Insecticidas:

Fecha	Producto	Marca	Dosis	Cabezal	Observación
22-nov	Cipermetrina	Kalibre	0,4	1, 2, 3 y 4	
11-dic	Dimetoato	Gloster	0,4	1, 2, 3 y 4	Arañuela
	Clorpirifos	Terminator	0,5		Arañuela
07-ene	Imidacloprid		0,06	1, 2, 3 y 4	Arañuela
	Cipermetrina	Kalibre	0,3	1, 2, 3 y 4	
	Dimetoato	Gloster	0,5	1, 2, 3 y 4	Pulgón
16-ene	Clorpirifos	Terminator	1,8	1	Chinche tintorea y verde
	Imidacloprid	Guapo	0,06	1	Mosca blanca y trips
	Clorpirifos	Terminator	1,5	2, 3 y 4	Chinche tintorea y verde
	Imidacloprid	Guapo	0,06	2, 3 y 4	Mosca blanca y trips
	Dimetoato	Gloster 37	0,5	2, 3 y 4	
03-feb	Dimetoato	Gloster 37	0,5	1, 2, 3 y 4	
14-feb	Imidacloprid	Guapo	0,06	1, 2, 3 y 4	
	Clorpirifos	Terminator	1,5	1, 2, 3 y 4	Chinche tintórea
21-feb	Endosulfan		1,5	1, 2, 3 y 4	Chinche tintórea

Tabla N°7. Insecticidas usados en el ensayo.

Cosecha

El mapeo se realizó sobre los tratamientos de DES 0,52m, es importante aclarar que el cultivo sufrió un período de restricción hídrica, por falta de precipitaciones y la imposibilidad de riego (falta de suministro de agua en el canal Laguna Yema- Las Lomitas), lo que perjudicó en la fijación de bochas en las 1°posiciones sobre todo en los primeros 4 nudos fructíferos, esta condición afectó principalmente a la variedad DP 402BGRR, que demostró tener una tendencia a cargar de forma concentrada en los 1°nudos fructíferos y 1°posiciones; en cambio el Nu Opal BGRR, superó productivamente este déficit fijando posiciones superiores a las pérdidas durante esta etapa de stress hídrico.

Variedad	Tratamiento	% de retención		
		1°posición	2°posición	3°posición
DP 402 BGRR	18 semillas/m	50	16	0
	22semillas/m	45	23	0
Nu Opal BGRR	18semillas/m	57	17	0
	22semillas/m	48	28	0

Tabla N°8. % de retención en base al mapeo.

La estimación de rendimiento se realizó, tomando 3 muestras por cada tratamiento en cada uno de los cabezales; en cada muestra se realizó el conteo de plantas, bochas y cosecha manual de 2 surcos en 10m/lineales. Los valores promediados son los que se vuelcan en la tabla siguiente.

Cab	Variedad	Trat	Nº plantas/ m	Plantas /ha	Nº bochas/ m	Bochas /planta	Peso de bocha en 10m (g)	Peso 100 bochas	Peso prom. de bocha	kg/ha
1	DP402BGRR	A	11,5	219048	54,1	4,7	1844	509	3,09	3513
		B	17,5	332381	49,2	3,8	1656	296	2,96	3155
	Nu Opal BGRR	C	15,1	287619	50,4	3,6	2070	450	4,5	3942
		D	14,0	266667	38,9	4,6	2155	460	4,6	4105
2	DP402BGRR	A	13,7	260952	54,0	3,9	1538	366	3,66	2929
		B	16,3	310476	61,3	3,8	1866	291	2,91	3554
	Nu Opal BGRR	C	16,5	313333	49,4	4,2	1684	378	3,78	3207
		D	13,7	260000	49,2	3,8	1993	474	4,74	3796
3	DP402BGRR	A	11,0	208571	43,5	4,0	1764	362	3,62	3359
		B	15,0	284762	58,7	3,9	1821	378	3,78	3468
	Nu Opal BGRR	C	12,3	234286	43,6	3,5	1899	406	4,06	3618
		D	12,3	234286	57,8	4,7	1922	436	4,36	3661
4	DP402BGRR	E	7,4	211429	34,2	4,6	1006	386	3,86	2873
		F	10,2	290000	31,7	3,1	787	339	3,39	2248
	Nu Opal BGRR	G	9,8	280000	35,0	3,6	1832	517	5,17	3490
		H	8,3	237143	34,7	4,2	1680	524	5,24	3199

Tabla N°9. Tabla de rendimiento productivo de la evaluación de variedades de algodón bajo distintos DES y densidades de siembra.

La cosecha final del ensayo se realizó de manera mecánica con una cosechadora stripper de arrastre AUROS. LA cosecha se realizó en varias etapas debido a malas condiciones (climáticas, de suelo y estado del cultivo), ocasionando un retraso en el levantamiento de la producción.



Imagen N°2, 3 y 4. Siembra del ensayo de variedades y densidades de algodón.



Imagen N°5, 6 y 7. Estado general del cultivo en los primeros estadios vegetativos.



Imagen N°8, 9, 10. Estado general del cultivo al llegar a los 30dds.



Imagen N°11, 12 y 13. Estado general del cultivo a 60dds.



Imagen N°14, 15 y 16. Estado general del cultivo en las etapas finales.