

Gestión hídrica como medida de sostenibilidad en diez accesiones de algodón nativo de colores en Santa Ana Manabí

Water management as a sustainability measure in ten accessions of native colored cotton in Santa Ana Manabí

Silvia Lorena Montero-Cedeño^{1*}, Ernesto Gonzalo Cañarte-Bermúdez², José Bernardo Navarrete-Cedeño² y José Manuel Calderón Pincay¹

¹Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Manuel Félix López (ESPAM-MFL)-Ecuador/ docente-investigador. e-mail: smontero@espam.edu.ec*

²Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Portoviejo, Manabí, Ecuador. ernesto.canarte@iniap.gob.ec; jose.navarrete@iniap.gob.ec

*** Autor de correspondencia**

Los algodones nativos son plantas perennes, de tipo arbustivo y ciclo largo que se encuentran en forma natural o espontánea. Con crecimiento vegetativo continuo, que provoca un gran desgaste energético a la planta, al crecimiento, desarrollo de capullos y semillas; así como, dificultad para la cosecha. Esta investigación tuvo como objetivo conocer el comportamiento productivo en diez accesiones de algodón *Gossypium barbadense* en condiciones de riego por goteo. Se estableció durante la época seca del 2021, en la Estación Experimental del INIAP. Se evaluaron diez accesiones: ECGPRSMV-005, ECGPRSMV-016, ECGPMV-027, ECGPMV-028, ECGPRSWR-036, ECGPRSMV-015, ECGPRSWR-030, ECGPRSWR-033, ECGPRSMV-017, ECGPRSMV-018), de la colección de algodón, colectada en las provincias de Manabí y Guayas. El experimento se estableció bajo el Diseño de Bloques Completos al Azar, con tres repeticiones. La siembra fue manual, a un distanciamiento de 1,2 x 0,6 m, dejando una planta por sitio. Se aplicó tratamiento a la semilla, fertilización, regulador de crecimiento y controles fitosanitarios. Se determinó la fenología de *G. barbadense* bajo riego, registrando variables agronómicas, fisiológicas, fitosanitarias y productivas en los materiales. Hubo diferencia significativas entre las accesiones, destacándose ECGPRSMV-017 como más precoz en días a botoneo, floración, formación de bellota y apertura de mota, mientras que la accesión ECGPRSMV-018, sobresalió por su mayor producción, seguida por ECGPRSMV-017, con promedios de algodón en rama de 2212 y 1756 kg ha⁻¹, respectivamente. Las accesiones ECGPRSMV-018 y ECGPRSMV-017, fueron las que mejor se comportaron frente al programa de manejo agronómico implementado, en condiciones de riego por goteo.

Palabras claves: *Gossypium barbadense*, riego por goteo, comportamiento, época seca

ANTECEDENTES

Se ha señalado a México como el centro de origen y diversidad del género *Gossypium* con 11 de las 13 especies diploides, que constituyen un acervo genético útil en el aprovechamiento y mejoramiento de este género (Ulloa et al., 2006; Feng et al., 2011; Ulloa et al., 2013; Pérez et al., 2016). De las especies conocidas, *Gossypium hirsutum* y *Gossypium barbadense* son las más cultivadas y representan el 98% de la producción mundial; debido a las buenas características de la fibra que produce (Poelham y Sleper, 2003; Silva, 2005; Tovar et al., 2013). Con relación a las especies *Gossypium herbaceum* y *Gossypium arboreum*, son las únicas especies diploides, que han sido cultivadas comercialmente y son importantes en áreas restringidas de la India, Asia y África.

El mejoramiento genético ha permitido que el hábito de crecimiento de plantas nativas de algodón, con crecimiento indeterminado y perennes, se desarrollen en plantas comerciales, al convertirlas en anuales, con crecimiento determinado, que producen en menor tiempo que las nativas (Cadena, 2000). Las colectas de varios algodones semi domesticados y silvestres de *G. hirsutum*, han sido la base para la formación de algunas variedades como Acala, Deltapine, Coker (Ulloa et al., 2006; Tovar et al., 2013). En todo caso, la conservación del germoplasma por sí mismo no es de utilidad, sino se realiza una caracterización y evaluación del recurso fitogenético (Royo et al., 2013).

La caracterización de los recursos fitogenéticos de un país, es una herramienta útil para su conservación y aprovechamiento en el mejoramiento genético. La evaluación de estas accesiones consisten en describir las características cualitativas y cuantitativas para discriminar entre ellas, determinar su utilidad, identificar duplicados, intercambiar datos y promover su utilización en programas de mejoramiento (Rojas et al., 2014), conociendo además aspectos agronómicos y fitosanitarios (Cardozier, 1962; Sánchez, 1982; Matarita, 1989; Fernández et al., 2003; Fernández y Rodríguez, 2007; Mostacero et al., 2009; Ministerio del Ambiente de Perú, 2012; Robles, 2012; Ñañez, 2012; Reyes, 2014; Zavaleta et al., 2018).

En este contexto, en el marco del proyecto GCP/RLA/199/BRA "Fortalecimiento del Sector Algodonero por medio de la Cooperación Sur-Sur", el INIAP realizó entre el 2019-2020, la Caracterización morfoagronómica de la colección de algodón *Gossypium* spp. en Ecuador, conformada por 36 accesiones provenientes de las provincias de Manabí y Guayas, permitiendo conocer la expresión de las principales características cualitativas y cuantitativas de estas accesiones y finalmente la formación de grupos genéticos.

Como producto de este estudio, durante el 2021, fueron seleccionadas de la colección, diez accesiones de la especie *G. barbadense* con características sobresalientes de color de fibra, longitud de fibra, peso, entre otras, deseables para la producción de algodón comercial.

Estos materiales de hábitos perenne, deben ser estudiados en las condiciones de manejo comercial y observar así, su respuesta a programas de manejo agronómico que involucra el uso de distanciamiento estrecho, uso de regulador de crecimiento, fertilización, sistema de riego, entre otras tecnologías. En estas circunstancias se planteó esta investigación

que, tuvo como objetivo, conocer el comportamiento agro productivo de accesiones de algodón nativo (*G. barbadense*) de colores, en un régimen de riego por goteo.

METODOLOGÍA

Ubicación

El presente estudio se lo realizó durante el 2021, en el Lote “Teodomira” de la Estación Experimental Portoviejo del INIAP, localizada en la parroquia Lodana del cantón Santa Ana-Manabí, alrededor de las coordenadas 01°09´51” S y 80°23´24” W, a una altitud aproximada de 60 msnm.

Material vegetal de estudio

Se escogieron diez accesiones de la colección de algodón de la especie *G. barbadense* que mantiene la Estación Portoviejo, provenientes de las provincias de Manabí y Guayas. En la **Tabla 1**, se enlistan las diez accesiones, con las principales características de selección.

Diseño experimental

El experimento se estableció bajo el Diseño de Bloques Completos al Azar, con tres repeticiones.

Análisis estadístico

Antes de someter los datos al análisis de varianza, se comprobó los supuestos de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk y de homogeneidad de varianzas con la prueba de Bartlett. Para probar el efecto de los tratamientos en estudio, se realizaron comparaciones de las medias de los tratamientos a través de la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). Para los análisis se empleó el Software estadístico InfoStat versión 1.0 (InfoStat, 2016).

Manejo específico del experimento

El suelo se preparó en forma mecanizada. La siembra se realizó de forma manual, colocando cinco semillas, a un distanciamiento experimental de 1,2 m entre línea y 0,6 m entre sitio. A los 25 días después de la siembra (dds), se raleo, dejando una planta por sitio, con lo que se obtuvo una densidad poblacional de 13.888 pl ha⁻¹. Previo a la siembra, se trató la semilla con thiodicarb + imidacloprid (Semeprid) 25 mL /kg de semilla. Durante los primeros 90 días se suministraron riegos semanales y a partir de esta fecha, hasta los 130 dds, los riegos fueron quincenales, mediante el sistema por goteo. Sólo fue necesario realizar cuatro controles fitosanitarios, principalmente para la presencia de pulgones *Aphis gossypii*; trips *Frankliniella* sp. y gusano defoliador *Alabama argillacea*. Se utilizaron en rotación: thiametoxam, cipermetrina, fipronil. La fertilización fue fundamentalmente del tipo nitrogenada. Debido a lo largo de su ciclo se realizaron tres aplicaciones de fertilizantes, a los 32, 67 y 94 dds, empleando la mezcla de urea + YaraMila® (1:2). En cada ocasión se aplicó 135 kg ha⁻¹ de la mezcla. Fue necesario efectuar tres pases de cosecha a los 156, 178 y 205 dds. Al término de la

cosecha se cortó y retiró del área experimental el rastrojo, con la finalidad de destruir los sitios de cría o sobrevivencias de las plagas del algodón.

Tabla 1. Principales caracteres de selección de las accesiones de algodón de colores. Teodomira, 2021.

Trat.	Código	Categoría de color de fibra	Color de fibra	Categoría de longitud de fibra	Longitud fibra	Color de borra	Presencia de borra	Densidad de borra	Peso de mota con semilla	No. Semillas/mota	Peso de 550 semillas
1	ECGPRSMV-005	3	Marrón	1	16,4	4	1	3	2,5	26	40
2	ECGPRSMV-016	2	Beige	7	29,6	4	0	1	3,8	26	52
3	ECGPMV-027	2	Beige	9	31,2	1	0	1	3,5	23	48
4	ECGPMV-028	2	Beige	5	27,0	1	0	1	2,9	20	46
5	ECGPRSWR-036	2	Beige	5	26,8	1	0	1	3,8	23	58
6	ECGPRSMV-015	1	Blanco	7	29,4	4	0	1	3,8	24	48
7	ECGPRSWR-030	1	Blanco	5	28,2	1	0	1	4,3	25	44
8	ECGPRSWR-033	1	Blanco	7	29,6	1	0	1	3,4	22	42
9	ECGPRSMV-017	1	Extra blanco	3	23,0	4	1	3	3,8	28	50
10	ECGPRSMV-018	1	Extra blanco	7	29,4	4	1	5	4,2	28	54

Categoría de la longitud de fibra:

1 = Fibra extra corta < 21,8 mm

3 = Fibra corta 21,8 – 24,9 mm

5 = Fibra media 25,1 – 28,7 mm

7 = Fibra larga 29,0 – 30,5 mm

9 = Fibra extra larga > 30,5 mm

Color de la fibra:

1 = Blanco

2 = Beige

3 = Marrón

Densidad de la borra:

1 = Blanco

2 = Gris

3 = Verde claro

4 = Marrón claro

Color de borra:

1 = Blanco

2 = Gris

3 = Verde claro

4 = Marrón claro

Presencia de borra en la semilla:

0 = Ausencia

1 = Presencia

Aplicación de regulador de crecimiento

La aplicación del regulador de crecimiento cloruro de mepiquat, se realizó en función del desarrollo fenológico de cada accesión. La primera aplicación se realizó con el inicio de aparición de botones florales, el mismo que se aplicó de acuerdo al comportamiento de las accesiones. A partir de esta aplicación, se efectuó una segunda a los 30 días después, de acuerdo a la fecha que le correspondía a cada accesión. En cada fecha se utilizó la dosis mínima de 0,5 mL/L agua; usando 600 y 750 L/ha de agua, respectivamente para cada aplicación.

Levantamiento de la información

La evaluación de las variables consideradas en esta investigación, se realizó sobre cinco plantas aleatoriamente escogidas y marcadas en cada una de las parcelas. Se registró las siguientes **variables agronómicas**: porcentaje de emergencia a los 5, 8, 11, 15, 19 y 25 días después de la siembra (dds); altura de planta a los 39, 47, 61, 67, 74, 82, 89, 96, 107, 143 y 170 dds; diámetro del tallo a los 74, 89 y 143 dds; longitud de entrenudos (cm), a los 61, 74, 82, 89 y 96 dds; número de ramas/planta a los 61, 74 y 91 dds; índice de clorofila a los 67 y 91 dds y los días al cierre de calle. **Variables productivas** como el número de botones florales/planta a los 74, 82, 89 y 96 dds; número de flores a los 82, 89 y 96 dds; número de bellotas/planta a los 89, 96 y 124 dds; así como los días transcurridos para el inicio de botoneo, floración, formación de bellotas y apertura de mota. Finalmente se registró el rendimiento de algodón en rama (kg ha^{-1}). También, fueron evaluadas las **variables fitosanitarias**: porcentaje de plantas trozadas por insectos del suelo de los géneros *Agrotis* sp. y *Spodoptera* sp. y plantas enfermas en los mismos periodos de evaluación de la emergencia. Para el resto de los artrópodos, se realizaron evaluaciones a los 61, 75 y 91 dds, utilizando el método de muestreo absoluto por planta, registrando en las cinco plantas marcadas, el número de especímenes de artrópodos-plaga y benéficos en tallo, hojas, flores y frutos. Los resultados de estas evaluaciones sirvieron para la toma de decisión de los respectivos controles fitosanitarios.

RESULTADOS

En la variable porcentaje de emergencia en las diez accesiones de algodón, el análisis de varianza, determinó diferencias estadísticas altamente significativas entre los materiales ($P < 0,01$). Según la prueba de separación de medias Tukey, la accesión ECGPRSMV-018, se destacó de las demás por su mayor emergencia (36%), seguida de ECGPRSMV-017, que presentó un 26,67% (**Tabla 2**)., Cabe mencionar que estos porcentajes de emergencia, son extremadamente bajos, no obstante, la semilla correspondió a la campaña 2020. Al respecto, en un estudio realizado por Cañarte et al. (2020), determinaron también, bajos porcentajes de emergencia en varios materiales de algodón, en un rango de 41 a 58%.

Tabla 2. Porcentaje de emergencia de plantas a los 25 dds observada entre las diez accesiones de algodón de colores Teodomira-Santa Ana.2021.

Tratamientos	Código	Emergencia (%) 25 dds
1	ECGPRSMV-005	25,00 bc
2	ECGPRSMV-016	26,33 c
3	ECGPMV-027	20,67 bc
4	ECGPMV-028	19,33 bc
5	ECGPRSWR-036	7,33 a
6	ECGPRSMV-015	24,67 bc
7	ECGPRSWR-030	15,67 ab
8	ECGPRSWR-033	20,67 bc
9	ECGPRSMV-017	26,67 cd
10	ECGPRSMV-018	36,00 d
Promedio		22,23
Tukey		**
CV %		14,71

dds = días después de la siembra

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

** $p \leq 0,01$ = altamente significativo al 1%

CV = Coeficiente de variación

Cuando se analizó los resultados de la variable altura de planta (m), a los 47, 74, 89, 124, 143 y 170 dds, se observó que, hasta las dos primeras fechas, no hubo diferencias estadísticas significativas. A partir de los 89 dds, ya se determinó diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$). Según la prueba de Tukey, fue la accesión ECGPRSMV-017, la que se presentó con la menor altura de planta en las fechas 124, 143 y 170 dds, mostrando una altura muy cercana a los algodones comerciales (1,20; 1,32 y 1,34 m, respectivamente), lo cual indica que hubo una respuesta a la aplicación de regulador de crecimiento. Le sigue la accesión ECGPRSMV-018, con 1,25; 1,32 y 1,35 m, en las mismas fechas citadas. Mientras que otras accesiones, al parecer no respondieron a la aplicación del regulador, ya que pese a las dos aplicaciones continuaron creciendo, llegando a promedios de 1,19; 1,68; 1,80 y 2,04 m de altura a los 89, 124, 143 y 170 dds, como se reportó en la accesión ECGPRSWR-036 (Tabla 3). Estos datos coinciden con Cañarte et al. (2021), quienes encontraron diferencia en altura, en diferentes variedades de algodón. Sin embargo, difieren a los encontrados por Palomo-Gil et al. (2001), quienes determinaron que, factores como el incremento del riego y densidades de siembra, tiene poco efecto en la altura de la planta de algodón

Tabla 3. Altura de planta (m), registrada a los 47, 74, 89, 124, 143 y 170 dds en las diez accesiones de algodón de colores Teodomira-Santa Ana.2021.

Trat.	Código	Altura de planta (m)					
		47 dds	74 dds	89 dds	124 dds	143 dds	170 dds
1	ECGPRSMV-005	0,25	0,68	0,95 ab	1,51 cd	1,69 cd	1,89 c
2	ECGPRSMV-016	0,29	0,69	0,89 a	1,45 bcd	1,71 cd	1,95 c
3	ECGPMV-027	0,26	0,67	0,85 a	1,31 abc	1,51 abc	1,75 bc
4	ECGPMV-028	0,25	0,66	0,84 a	1,32 abc	1,50 abc	1,72 bc
5	ECGPRSWR-036	0,28	0,88	1,19 b	1,68 d	1,80 d	2,04 c
6	ECGPRSMV-015	0,31	0,84	1,04 ab	1,54 cd	1,74 cd	1,90 c
7	ECGPRSWR-030	0,32	0,82	1,07 ab	1,45 bcd	1,56 bcd	1,69 abc
8	ECGPRSWR-033	0,29	0,80	0,98 ab	1,33 abc	1,51 abc	1,76 bc
9	ECGPRSMV-017	0,39	0,95	1,02 ab	1,20 a	1,24 a	1,30 a

10	ECGPRSMV-018	0,31	0,84	1,03 ab	1,25 ab	1,32 ab	1,35 ab
Promedio		0,30	0,78	0,99	1,40	1,56	1,74
Tukey		<i>ns</i>	<i>Ns</i>	**	**	**	**
CV %		22,00	12,91	10,11	5,93	6,07	8,22

Con relación al diámetro de tallo (mm), en la **Tabla 4**, se presentan los valores promedios de esta variable obtenidos a los 74 dds y 143 dds. El análisis estadístico, no determinó diferencias significativas entre las accesiones en la fecha 74 dds ($P > 0,05$). Mientras que, en la evaluación realizada a los 143 dds, si hubo diferencias estadísticas altamente significativas ($P < 0,01$), destacándose nuevamente la accesión ECGPRSMV-017 por presentar el menor diámetro de tallo (12,35 mm), seguido de la accesión ECGPRSMV-018, con 13,19 mm.

Tabla 4. Diámetro de tallo (mm), registrada a los 74 y 143 dds en las diez accesiones de algodón de colores Teodomira-Santa Ana.2021.

Tratamientos	Código	Diámetro de tallo (mm)	
		74 dds	143 dds
1	ECGPRSMV-005	12,83	16,82 cd
2	ECGPRSMV-016	15,53	17,16 cd
3	ECGPMV-027	13,27	15,15 bc
4	ECGPMV-028	13,13	15,03 abc
5	ECGPRSWR-036	14,67	18,05 d
6	ECGPRSMV-015	14,50	17,44 cd
7	ECGPRSWR-030	13,30	15,67 bcd
8	ECGPRSWR-033	13,13	15,16 bc
9	ECGPRSMV-017	11,13	12,35 a
10	ECGPRSMV-018	12,63	13,19 ab
Promedio		13,41	15,60
Tukey		<i>Ns</i>	**
CV %		11,66	6,08

En la **Tabla 5**, se observan los valores promedios de la variable longitud de entrenudos (cm), registradas a los 61 y 96 dds. El ADEVA, estableció diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$), en la fecha 61 dds y diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), a los 96 dds. Según la prueba de separación de medias Tukey a los 61 dds destacaron por su menor longitud las accesiones ECGPRSMV-005, ECGPRSMV-016, ECGPMV-027, ECGPMV-028 y ECGPRSWR-036. Mientras que en la fecha 96 dds, sólo coincidió la accesión ECGPRSWR-036. Mientras que, las accesiones ECGPRSMV-017, ECGPRSMV-018, estuvieron entre las de mayor longitud de entrenudos.

Tabla 5. Longitud de entrenudos (cm), registrada a los 61, 82 y 96 dds en las diez accesiones de algodón de colores Teodomira-Santa Ana.2021.

Tratamientos	Código	Longitud de entrenudos (cm)	
		61 dds	96 dds
1	ECGPRSMV-005	1,90 a	2,13 ab
2	ECGPRSMV-016	1,93 a	2,36 ab
3	ECGPMV-027	2,00 a	2,03 ab
4	ECGPMV-028	1,94 a	2,02 ab
5	ECGPRSWR-036	1,93 a	1,86 a
6	ECGPRSMV-015	2,35 ab	2,26 ab
7	ECGPRSWR-030	2,13 ab	2,04 ab
8	ECGPRSWR-033	2,20 ab	2,16 ab
9	ECGPRSMV-017	2,72 b	2,40 ab
10	ECGPRSMV-018	2,54 ab	2,60 b
Promedio		2,164	2,186
Tukey		**	*
CV %		10,22	10,58

En referencia a al número de ramas productivas/planta, registrado a los 150 dds, el análisis de varianza determinó diferencias estadísticas altamente significativas ($P<0,01$). Según la prueba de tukey, fue la accesión ECGPRSWR-036 que se destacó del resto por el mayor número de ramas productivas/planta (21,07). También se puede mencionar a la accesión ECGPRSMV-017, cuyas plantas presentaron en promedio 20,47 ramas productivas, además de ECGPMV-027 con 20,80 ramas (**Tabla 6**).

Tabla 6. Número de ramas productivas/plantas a los 150 dds observada entre las diez accesiones de algodón de colores Teodomira-Santa Ana.2021.

Tratamientos	Código	No. de ramas productivas/planta (150 dds)
1	ECGPRSMV-005	13,67 ab
2	ECGPRSMV-016	12,40 a
3	ECGPMV-027	20,80 bc
4	ECGPMV-028	18,80 abc
5	ECGPRSWR-036	21,07 c
6	ECGPRSMV-015	15,00 abc
7	ECGPRSWR-030	15,87 abc
8	ECGPRSWR-033	19,53 abc
9	ECGPRSMV-017	20,47 bc
10	ECGPRSMV-018	19,53 abc
Promedio		17,71
Tukey		**
CV %		13,93

Cuando se analizó los días transcurridos al inicio del botoneo, floración, formación de bellotas y apertura de mota, el ADEVA estableció diferencias estadísticas altamente significativas ($P<0,01$), en todas las variables, destacándose según la prueba de separación de medias tukey, la accesión ECGPRSMV-017, al presentar el menor tiempo para la formación de botones florales (74 dds), floración (83 dds), formación de bellotas (89 dds) y apertura de mota (133 dds), seguido estadísticamente de la accesión ECGPRSMV-018, que presentó un tiempo de inicio de botoneo de (74 dds), inicio de floración (88 dds), formación de bellotas (90 dds) y apertura de mota (150 dds): Mientras que la accesión ECGPRSMV-005, fue la que se comportó como la más tardía en todos los parámetros evaluados (**Tabla 7**).

Tabla 7. Días a inicio de botoneo, floración, formación de bellotas y apertura de mota, observado entre las diez accesiones de algodón de colores Teodomira-Santa Ana.2021.

Tratamientos	Códigos	Días a inicio de:			
		Botoneo	Floración	Formación de bellota	Apertura de mota
1	ECGPRSMV-005	116,67 b	123,67 c	134,33 c	157,00 b
2	ECGPRSMV-016	76,33 a	97,33 ab	104,33 ab	154,00 ab
3	ECGPMV-027	74,00 a	102,00 abc	109,00 abc	159,00 b
4	ECGPMV-028	74,00 a	95,00 ab	100,33 ab	160,00 b
5	ECGPRSWR-036	88,00 ab	106,67 bc	116,67 bc	157,00 b
6	ECGPRSMV-015	76,33 a	93,33 ab	102,00 ab	154,00 ab
7	ECGPRSWR-030	88,00 ab	102,67 abc	112,00 abc	159,00 b
8	ECGPRSWR-033	74,00 a	86,33 ab	93,33 ab	152,00 ab
9	ECGPRSMV-017	74,00 a	83,33 a	88,67 a	132,67 a
10	ECGPRSMV-018	74,00 a	88,00 ab	90,00 a	150,00 ab
Promedio		81,533	97,833	105,066	153,467
Tukey		**	**	**	**
CV %		12,06	7,97	8,35	4,82

En la **Figura 1**, se presentan los valores promedios del rendimiento (kg ha⁻¹), de algodón en rama, de las diez accesiones de algodón de colores. Según el ADEVA hubo diferencias estadísticas altamente significativas entre las accesiones ($P < 0,01$). Según la prueba de separación de medias tukey, se destacaron significativamente de las demás, las accesiones ECGPRSMV-018 y ECGPRSMV-017, al presentar los mayores promedios de algodón en rama con 2212 y 1756 kg ha⁻¹., respectivamente. Mientras que las otras ocho accesiones, no superaron los 394 kg ha⁻¹. Estos resultados, son concordantes con aquellos reportados por Cañarte et al. (2020), quienes también encontraron diferencia en el rendimiento en materiales comerciales de algodón.

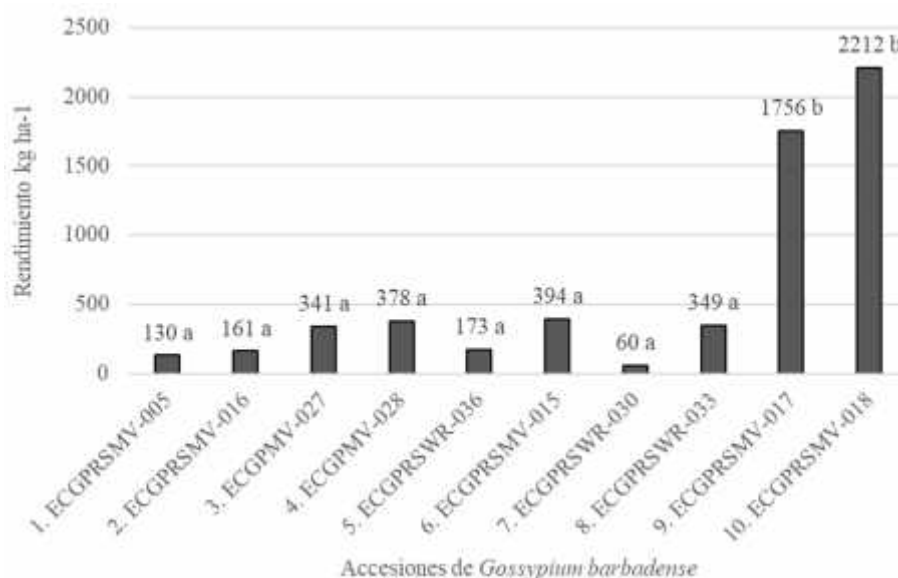


Figura 1. Rendimiento (kg ha⁻¹) de algodón en rama de diez accesiones de algodón de colores Teodomira-Santa Ana.2021. (**) CV % 39,01.

CONCLUSIONES

Las accesiones ECGPRSMV-018 y ECGPRSMV-017, fueron las que mejor se comportaron frente al programa de manejo agronómico implementado, bajo las condiciones de riego por goteo, ya que, se destacaron en la mayoría de las variables evaluadas, presentando rendimientos significativos de 2212 y 1756 kg ha⁻¹, respectivamente. No obstante, son resultados preliminares, siendo recomendable evaluar estos materiales bajo las condiciones del periodo lluvioso y en otros ambientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cadena, T.J. (2000). Crecimiento y desarrollo de la planta de algodón y sus efectos sobre el manejo del cultivo. In Memoria del curso manejo integrado del agodonero, Corpoica. Valledupar. pp. 46-57.

Cañarte-Bermúdez, E.; Sotelo-Proano, R.; Navarrete-Cedemos, B. (2020) Generación de tecnologías para incrementar la productividad del algodón *Gossypium hirsutum* L. en Manabí, Ecuador. Revista Ciencia UNEMI Vol. 13, N° 33, pp. 85 - 95 ISSN 1390-4272 Impreso ISSN 2528-7737

Cardozier, V. (1962). Cultivo y producción del algodón. 1ª ed. EDITORIAL HERRERO S.A. México D.F.

Feng, Ch.; Ulloa, M.; Pérez, M. C. Y Stewart, J. M. (2011). Distribution and molecular diversity of arborescent *Gossypium* species. Botany. 89(9):615-624.

Fernández, A.; Rodríguez, E. y Westengen, O. (2003). Biología y Etnobotánica del algodón Nativo Peruano (*Gossypium barbadense* L., Malvaceae). Arnaldoa 10(2): 92-10.

Fernández, A. y Rodríguez, E. (2007). Etnobotánica del Perú Pre-Hispano. Herbarium Truxillense (HUT) (Eds.), Trujillo, Perú. 256 pp.

InfoStat (2016). Software Estadístico, versión 1.0. Manual del usuario. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. 241p. infostat@agro.uncor.edu.

Matarita, A. (1989). The cultivation of cotton. Universidad Estatal a Distancia (Eds.). San José, Costa Rica. 41p.

Ministerio del Ambiente de Perú. (2012). Documentación de las colecciones herborizadas de *Gossypium* Malvaceae, conservadas en el herbario de San Marcos, 1-32.

Mostacero, L.; Mejía, F.; Gamarra, T. (2009). Fanerógamas del Perú. GRAFICART (Eds.). Trujillo, Perú. 1331pp

Ñañez, C. (2012). Manejo fitosanitario del cultivo del algodón (*Gossypium Hirsutum*).

Pérez, C.; Tovar, M. del R.; Obispo, Q.; Legorreta, F. y Ruiz, J. (2016). Recursos genéticos del algodón en México: conservación ex situ, in situ y su utilización * Genetic resources of cotton in Mexico: ex situ and in situ conservation and use Resumen, 7, 5-16.

Poelham, J. M. y Sleper, D. A. (2003). Mejoramiento genético de las cosechas. Edit. Limusa. 385 p.

Reyes, P. (2014). El algodón pima peruano: cultivo y manejo agronómico. Perú.

Robles, R. (2012). Producción de oleaginosas y textiles. Limusa (Eds.). México. 200 pp.

Rojas W.; Pinto M.; Alanoca C.; Gómez L.; León P.; Alercia A.; Diulgheroff S.; Padulosi S. y Bazile D. (2014). Estado de la conservación ex situ de los recursos genéticos de quinua. Capítulo Numero 1.5. EN: BAZILE D. et al. (Editores), "Estado del arte de la quinua en el mundo en 2013": FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia): pp. 65-94.

Royo, O.; Montenegro, A.; Spoljaric, M. y Gonzalez, A. (2013). Caracterización de 492 accesiones de algodón del banco de germoplasma de INTA con análisis multivariado. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Sánchez A. (1982). Cultivos de fibras. 1ª ed. Editorial trillas S.A. México D.F.

Silva, C. (2005). Algodón genéticamente modificado. Agrobio, Colombia, 1ed. Tovar, G.M.R.; Pérez, C.M.; Obispo, Q.G.; Mijangos, J.C.; Pedraza, M.S.; Flores, M.Z.; Madrid, M.C.; Aragón, F.C.; Enríquez, J.F.Q.; Tavitas, L.F.; Tovar, B.G. y Bonilla, J.C. (2013). Logros de investigación en algodón nativo de México. Campo Experimental Valle de México. Centro de Investigación Regional del Centro. Desplegable Técnica Núm. 26. 6 p.

Ulloa, M.; Stewart, J. McD.; García, E.A.C.; Godoy, S.A.; Gaytán, A.M. y Acosta, S.N. (2006). Cotton genetic resources in the western states of México: in situ conservation status and germplasm collection for ex situ preservation. *Genetic Res. Crop Evol.* 53:653-668

Ulloa, M.; Abdurakhmonov, I.Y.; Pérez, M.C.; Percy, R. y Stewart, J. (2013). Genetic diversity and population structure of cotton (*Gossypium* spp.) of the new world assessed by SSR Markers. *Botany.* 91(4):251-259.

Zavaleta, A.; López, E.; Gil, E.; Caicedo, M. y Mendoza, E. (2018). Caracterización de frutos, semillas y fibras de *Gossypium barbadense* "algodón Pardo," 21(3), 301-304.